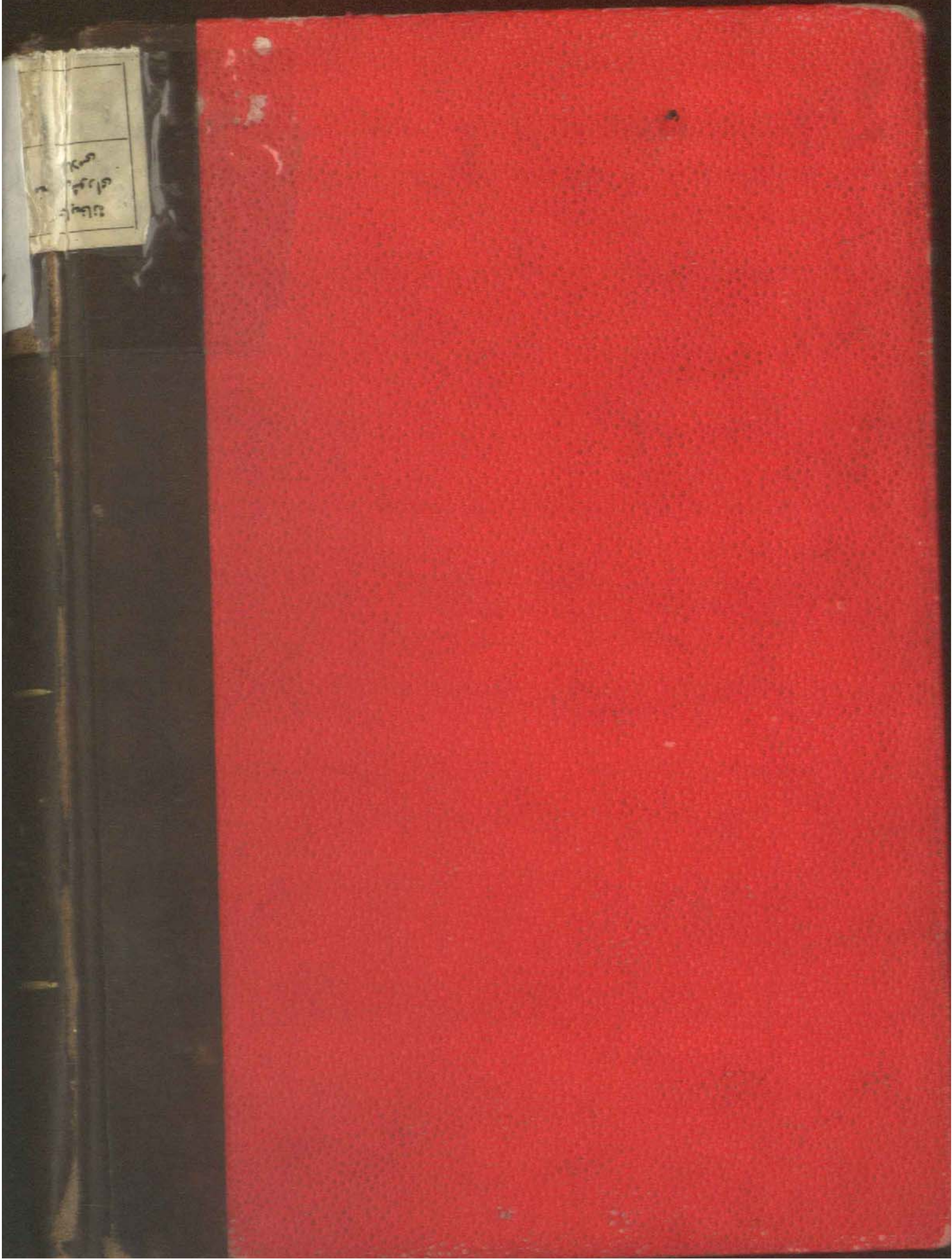


از نشریات انجمن سالنامه دبیرستان پهلوی

جهان دانش

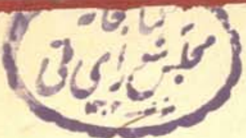
☆(در علم هیئت قدیم)☆

تألیف

(شرف الدین محمد بن مسعود بن محمد مسعودی)

طهران - دیماه ۱۳۱۵

(چاپخانه حسین باقرزاده)



از نشریات انجمن سالنامه دبیرستان پهلوی

جهان دانش

☆(در علم هیئت)☆

تألیف

(شرف الدین محمد بن مسعود بن)
محمد مسعودی

طهران - دیماه ۱۳۱۵

❀(چاپخانه حسین باقرزاده)❀

بنام ایزد دانا

(مقدمه)

پس از تصمیم در انتشار سالنامه برای اینکه هم‌میهنان علاوه بر آگاهی از گذارش سالیانهٔ دبیرستان پهلوی استفادهٔ دیگری‌هم از این سالنامه کرده باشند لغات جدید راکه ازطرف فرهنگستان وضع شده ضمیمهٔ سالنامه نمودیم و بعلاوه بموجب دستور جناب آقای حکمت **وزیر** معارف و اوقاف برای اینکه این سالنامه حائز اهمیت بیشتری بوده از هر حیث سودمند باشد در نظر گرفته شد رسالهٔ مفیدی نیز بر آن ضمیمه گردد . **راجع** بتهیهٔ چنین رساله پس از مذاکره با فضلا و مطلعین کتاب **جهان دانش** که نسخهٔ آن بسیار نادر بود انتخاب گردید . این کتاب که ازطرف انجمن سالنامهٔ دبیرستان پهلوی بمعرض مطالعهٔ خوانندگان محترم گذارده میشود یکی از نفیسترین کتب هیئت است که تاریخ تالیف آن از سنهٔ ~~۶۲۱~~ ۵۹۴ هجری و نگارندهٔ آن **شرف‌الدین محمدبن مسعودبن محمد مسعودی** یکی ازعلمای مهم علم هیئت در آن زمان بوده‌است .

بعضی تصور کرده اند مؤلف این کتاب **قطب‌الدین محمودبن مسعود** شیرازی علیه‌الرحمه است که از علماء قرن هفتم بوده در صورتیکه علاوه برمدارک موجوده درابتدای کتاب‌نیزنام مؤلف صریحا مذکورو درهردو نسخه که‌دردست‌ما میباشد **محمدبن مسعودالمسعودی** نام برده شده است .

تاریخ تالیف این کتاب **دلیل** محکمی است بر اینکه سرزمین میهن عزیز ماهمیشه مهد علم و ادب بوده ودر هرعام علمای بزرك بجامعه معرفی کرده که انقلابات زمان صفحات تاریخ را**از** ضبط نام آنها منع نموده وجزاسامی‌معدودی‌را‌در اوراق تاریخ بجانگذاشته است

جای بسی‌خوشوقتی است که امروز می بینیم در اثر توجهات شاهنشاه دانش پناه‌ما **اعلیحضرت پهلوی**معارف این کشوربنحوی ترقی یافته که آثار دانشمندان گذشته حتی کوچکترین تالیف آنها را که برای جامعه سودمند باشد مورد استفاده عموم قرار داده و نام مواهین آنها راپس‌از قرنها زنده میکنند . درسایه همین‌معارف ما نیز بطبع ونشر این کتاب که در چندین قرن قبل تالیف گشته موفق‌شده توانستیم‌این تالیف‌را مورد استفاده عموم گذارده مؤلف خردمند آن را بجامعه معرفی وزحمت او را در محل قدر دانی اهل علم ومعرفت قراردهیم و از آنجائیکه این کتاب تاکنون بطبع نرسیده و نسخهٔ خطی آن نیز نایاب میباشد امیداست‌برای معارف خواهان ارمغان قابل‌قبولی بوده وموردپسند واقع گردد

محمد میر فخرائی

بسم الله الرحمن الرحیم

حمد وسپاس خدا را که آفریدگار جهان است و پدیدارنده زمین و زمان است وهستی کنندهٔ طبایع وارکان ودرود برپیغمبران حق که برگزیدگان خلقانند خصوصا برمحمد مصطفی صلی الله علیه وآله وسلم . اما بعد چنین میگوید مؤلف این کتاب محمدمسعودبن المسعودی رحمة‌الله که چون از تألیف کتاب الکفایه فی علم الهیئه فارغ شدم جماعتی ازدوستان چنان صواب دیدند که آن کتاب را ترجمه سازم بپارسی تامنفعت اوعام باشد و هرکسی قریحتی صافی وطبع راست دارد اگرچه لغت تازی نداند بدین کتاب انتفاع تواند گرفت برصواب دید دوستان رفتم وکتاب را بپارسی ترجمه کردم و نامش جهاندانش نهادم و بنای کتاب بر دو مقالت است **مقالت اول** در بیان ترتیب افلاك و هیئت و اشکال آن و پدیدکردن عدد آسمانها وحال حرکت هریك ومقدار مسافتی که میان زمین و آسمان است ومقدماتی که بدان حاجت آید درشناختن این احوال **مقالت دوم** در بیان هیئات زمین و مقدار آنچه معمور است از وی و آنچه معمور نیست وحال طوالع ومطالع وآنچه بدین تعلق دارد و بیان کردن تواریخ ومقادیرزمانها . ومقالت اول بیست وسه باب است بدین تفصیل **باب اول** در شرح الفاظی که در این علم مستعمل است و بدانستن آن حاجت افتد ویادکردن بعضی مقدمات که از آن چاره نیست **باب دوم** در بیان کردن اقسام جسمها بر طریق اجمال **باب سوم** دربیان کردن اقسام آسمانها برطریق اجمال **باب چهارم** در اقامت برهان برانك شکل آسمان کرویست وهمچنین شکل زمین وشکل هریکی از بسائط چون آب وهوا وخاك وآتش **باب پنجم** در بیان انك زمین درمیانگاه عالم ساکن است واورا حرکت نیست **باب ششم** در اثبات کردن حرکت شرقی و غربی **باب هفتم** در بیان کیفیت بخش کردن فلك بدوازده برج **باب هشتم** در بیان کردن بعضی از دایره‌ها که برفلك فرض توان کرد و یادکردن نامش **باب نهم** در بیان هیئت افلاك آفتاب وصفت وحرکت آن **باب دهم** در بیان هیئت افلاك ماه و صفت حرکتهای آن **باب یازدهم** دربیان هیئت افلاك کواکب علوی، زحل ومریخ ومشتری **باب دوازدهم** دربیان هیئت افلاك عطارد وزهره و احوال حرکات آن **باب سیزدهم** دربیان عرضهای این ستارگان و کیفیت آن **باب چهاردهم** دریادکردن نطاقات وآنچه بدان تعلق دارد ازصعود وهبوط کواکب **باب پانزدهم** در بیان رجوع و استقامت **باب شانزدهم** در بیان تشریق و تغریب کواکب **باب هفدهم** در بیان اختلاف منظر ماه **باب هجدهم** در بیان آنکه چرا ماه در شب اول باریك است و خرد باشد و هر شبی بزرگتر میشود تا آنگاه که بغایت میرسد پس دیگر بار در نقصان آید تا آنگاه که از او هیچ نتوان دید **باب نوزدهم** در سبب گرفتن آفتاب **باب بیستم** در سبب گرفتن ماه **باب بیست و یکم** در یاد کردن کواکب ثابته و صورت ایشان **باب بیست و دوم** در بیان منازل قمر **باب بیست و سوم** در دانستن مقدار هر ستارهٔ از سیارات و ثوابت در بزرگی و عرض ومقدار ستبرع فلك هریکی ومقدار مسافتی که میان ماه وایشانست

و در این باب بشناختن مقدار زمین حاجت افتد . اینست تمامت فهرست بابهای مقالت اول . اما **مقالت دوم** چهارده باب است بدین نوع که ذکر خواهد شد والله اعلم **باب اول** در بیان هیئت زمین و آنچه معمور است وبعضی بیان طول وعرض شهرها و مبداء **باب دوم** در بیان کردن هفت اقلیم و کیفیت بخش کردن زمین بدین اقسام و یادکردن دریاها وچگونگی وضع ایشان **باب سوم** در ذکر خط استوا و احوالی که بدان جایگاه مخصوص بود **باب چهارم** در بیان احوال آن موضع که قطب شمالی عالم را آنجا ارتفاعی باشد تاآنجایگاه که ارتفاع اوهم چندان تمام میل اعظم باشد **باب پنجم** دربیان احوال وخاصیتهای آن موضع که ارتفاع قطب شمالی آنجا همچند تمام میل اعظم بود تاآنجاکه ارتفاع قطب نود درجه گردد **باب ششم** در یادکردن آن موضع که بعضی از بروج آنجا باشگونه برآید یعنی نگونسار **باب هفتم** دربیان معنی طالع ومطالع **باب هشتم** در بیان سعهٔ مشرق و مغرب ومعنی تعدیل النهار **باب نهم** در بیان درجه قمر **باب دهم** دربیرون آوردن خط نصف‌النهار که آنرا خط زوال خوانند **باب یازدهم** در شناختن سمت قبله **باب دوازدهم** در معنی فجر و شفق **باب سیزدهم** در بیان اصول اظلال **باب چهاردهم** در معنی تاریخ سال وماه وروز و ساعت، اینست فهرست باب ها که یاد کرده شد و عدد باب های هردو مقالت سی و پنج باب است .

باب اول

ازمقالت اول درشرح الفاظی که دراین علم بکاردارند وبدانستن آن حاجت آید و یادکردن بعضی مقدمات که از آن چاره نتواند بود **نقطه** چیزی است که اورا جزو جزو نیست یعنی بهیچوجه قسمت پذیر نیست نه در طول ونه درعرض و نه درعمق و **خط** طولی است بی عرض یعنی قبول قسمت میکند در جهة طول یعنی بی پهنا وهردو طرف اودونقطه باشد **خط مستقیم** یعنی راست آن بود که هرنقطه دروی فرض کنی دربرابری باقی نقطه‌ها افتدکه در وی فرض توان کرد یعنی نقطه‌هائی که دروی فرض توان کرد همه دربرابر یکدیگر افتد بعضی بلندتر وبعضی نشیب‌تر نبود. بخلاف خط مستدیر یعنی گرد وخط منحنی (کژ) که **اوضاع** نقطهائی که درخط مستدیر و منحنی فرض توان کرد یکسان نباشد بلکه بعضی از بعضی بلندتر باشد وبعضی نشیب‌تر **بسیط** آن بودکه ویرا طول وعرض باشد **وبسیط مسطح** آن بود که هر خط مستقیم که در وی فرض کنی آن خط در برابر دیگر خطهای مستقیم افتدکه در وی فرض توان کردن از دو جانب آن خط اول یعنی اوضاع خطهای مستقیم که در وی فرض کنی بایکدیگر یکسان باشد، بعضی ازبعضی بلندتر و نشیب‌تر نباشد بخلاف خطهاء که بربسیط غیرمسطح فرض کنی که آنجا بعضی از بعضی بلندتر ونشیب‌تر بود. **زاویه** آن باشدکه دوخط که نه براستقامت

بهم دیگر پیوسته باشد بوی محیط گشته باشند یعنی گرد **وی در** گرفته.

زاویه مسطحه آن بود که آن دو خط که بوی محیط باشند و بریك سطح باشند چون خطی بخطی پیوندانی چنانکه از دوجانب این خط دو زاویه پدید آید هردو همچند یکدیگر این خط راکه بر آن دیگر قائمست یعنی بر وی ایستاده عمود خوانند بر آن دیگر خط وهر یکی را از آن دوزاویه **قائمه** خوانند یعنی راست ایستاده واگر این خط چنان پیوندانی که آن دو زاویه چند یکدیگر بباشند این خط را قائمه یا عمود خوانند و آن زاویه راکه از زاویه قائمه بزرگترست زاویه **منفرجه** خوانند و آن زاویه را که از قائمه خرد تر است زاویه **حاده** خوانند یعنی تیز تر **حد** چیزی نهایه و طرف آن باشد **شکل** آن باشد که یك حد یا بیشتر گرد وی در گرفته باشد **دایره** شکلی باشد مسطح و گرد که یك خط گرد وی در گرفته و در اندرون وی یك نقطه باشد چنانکه خطهای مستقیم که از آن نقطه بمحیط کشی همه چند یکدیگر باشد و آن نقطه را مرکز دایره خوانند و آن خط را محیط دایره **قطر** دایره خطی باشد مستقیم که برمرکز دایره گذر کند ودردوجهة بمحیط رسد وبضرورت این قطر دایره را بدو نیم کند راست. پس نیمی از دایره شکلی باشد که یك نیمه از محیط و قطر بوی محیط باشند و قطعه دایره یعنی پاره از دایره شکلی باشد که پارهٔ از محیط یا بزرگتر از نیمی یا خردتر و خطی مستقیم بوی

محیط باشد ، آن پارهٔ را از محیط **قوس** خوانند وآن خط مستقیم را وتر **سهم** خطی باشد مستقیم که از منتصف قوس (نیمه جای وی) بیرون آید و آن سهم هر آینه پاره باشد از قطر واین سهم را **جیب معکوس** خوانند و**جیب مستوی** هرقوسی نصف وترضعف آن قوس بود یعنی نیمه وتر قوسی دو چندان **جیب قوس اعظم** جیب قوسی بود که آن قوس ربع دایره باشد واین جیب نصف قطر دایره باشد و آنرا جیب کلی و**جیب مطلق** نیز خوانند واز این شکل اقسام آنچه که گفتیم تصور توان کرد.



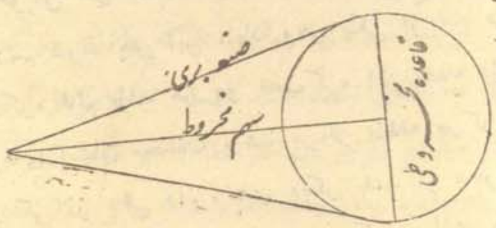
جسم آن بود که او را طول و عرض و عمق بود یعنی درازی و پهنای و نشیب **کره** شکلی باشد مجسم یك سطح گرد وی در گرفته و در اندرون او نقطه باشد که همه خطهای مستقیم که از آن نقطه خیزد وبسطح کشی همه همچند یکدیگر باشد آن نقطه را مرکز خوانند **قطر کره** خطی باشد مستقیم که بمرکز کره گذرد واز دوجانب بمحیط رسد **محور** کره آن قطر باشد که کره در آن گردد و هر طرفی را ازدو طرف محور **قطب** کره خوانند و هر آینه آن دو نقطه باشد از سطح کره وچون کره بمرکز خویش حرکت کند یعنی گرد مرکز بر گردد شك نبود درانك جمله نقطها

وجزوها که در اندرون و برسطح اوفرض توان کرد همه ازجایگاه خویش حرکت کنند مگر محور ومرکز ودوقطب که ایشان همان جایگاه که‌بودند بباشند و یك دور تمام کره‌آن باشد که چندان حرکت کند که هرنقطه که از جایگاهی بشده باشد بهمان جایگاه بازگردد وهرکره که دور تمام بگردد ازحرکت هرنقطه که بر دور اوفرض کنی توهم توان کرد که دایره بدان‌سطح پدید آید واین دایره‌های و همی بعضی از بعضی بزرگتر باشند و بزرگترین همه آن باشد که میان گاه کره باشد چنانکه ازوی تا بیك قطب همچندان باشد که تا بدیگر قطب واین دایره را **منطقه** کره خوانند واگرتوهم کنیم که این دایره کره را ببرد کره بدو نیم راست گردد و آن سطح که کره را بریده است برمرکز کره گذرد واز این دایره های دیگر هر کدام که باین منطقه نزدیکتر بود بزرگتر بود که دورتر هر دو دایره که در دو جانب منطقه باشد و بعد یکی از منطقه همچند بعد از آن دیگر باشد آن دو دایره همچند یکدیگر باشند.

بزرگترین دایره که برکره فرض توان کرد دایرهٔ **عظیمه** خوانند و مرکز آن دایره مرکز آن کره باشد و هر دو دایرهٔ عظیمه که بر سطح کره یکدیگر ببرند بزاویه‌های قائمه هر چگونه که باشد تقاطع ایشان یکدیگر را بر دو نقطه باشد که بر نیمه جای هر یکی از آن دو دایره باشد و چون از این نقطه بدان نقطه خطی کشی مستقیم آن خط بر مرکز دایره کره گذرد و قطر

کره باشد و قطر هر یکی ازآن دو ~~دایره~~ دوایر وچون کره برمحور خویش حرکت کند و منطقه واین ~~دایرهٔ~~ دوایر دیگر بر سطح این کره رسم شوند پس این منطقه وهر یکی از این دوایره دیگر برمحور کره قائم باشد هر دو قطب کره این جمله دایره‌ها باشد امامرکز های ایشان مختلف باشد مرکز منطقه مرکز کره باشد و مرکز یکی از باقی دایره های دیگر باشد از محور کره و این جمله دایره ها متوازی باشند و هر یکی موازی منطقه یعنی متوازی.و **موازی** آنست که بایکدیگر چنان باشند که هرچند که ایشان را در وهم بر استقامت می‌کشی هرگز در هیچ جانب بیکدیگر نرسند خواه‌گو دو خط باشند و خواه دو سطح یا دوجسم. کره‌ها که مماس یکدیگر باشند یعنی بعضی در اندررن بعضی بهم پیوسته بر مثال پوستهای پیاز هر سطح که ایشان را قطع کند بر سطح هر کره از آن کره‌ها دایره نشان شود و هر دایره عظیمه که بر دو قطب دایره عظیمه دیگر که بر هم سطح آن‌کره باشد بگذرد آن دایرهٔ عظیمه دیگر نیز بر دو قطب این دایرهٔ عظیمه اول بگذرد واین تقاطع جز بر زاویهٔ قائمه نتواند بود زیرا که قطرهاء هر یك از این دو دایره عمود باشند برقطرآن دیگر. **مخروطی** شکلی باشد مجسم که ابتدای او از دایرهٔ باشد و هموار و یکسان بتدریج باریکتر میشود تاآنکه‌سراو بیك نقطه باز آید چنانکه خراط تواند تراشید بر مثال ترنجی که سر او نیك باریك و تیز باشد و دو سطح بدومحیط باشند یکی سطح آن دایره‌که قاعدهٔ اوست ودیگر

.آن صنوبر شکل یا ترنجی شکل.سر مخروط آن نقطه باشد که گفتیم **سهم مخروط** آن خط باشد که آن سر مخروط بمرکز قاعدهٔ او پیوندد واگر این سهم عمود باشد بر قاعدهٔ او این مخروط را قائم خوانند واگر عمود نبود مایل خوانند. اینست تمامی آن چه خواستیم که یاد کنیم.



باب دوم

در بیان کردن اقسام جسم ها برطریق اجمال

عالم در وضع اصلی نامی است جملهٔ موجودات جسمانی را ازآن روی که جمله اند و شکل عالم شکل کروی است.

پس هر آینه یك سطح گردی درگرفته باشد ودر اندرون وی نقطهٔ بود که جمله خطهای مستقیم که ازآن نقطه بدان سطح کشی همچند یکدیگر باشند آن نقطه مرکز عالم بود و آن سطح محیط عالم و از بیرون این سطح هیچ چیزی نیست و هیچ جایگاه نیست نه خالی از اجسام و نه مشغول باجسام و در اندرون عالم هیچ جایگاه خالی نیست بلکه جمله بجسمها گرفته است واین جسمهای عالم انواع مختلف اند و لکن بقسمت اول سه قسم شوند اول ثقیل یعنی گران سنك.دوم خفیف یعنی سبك.سیم آنچه نه خفیف

و نه ثقیل.اما قسم اول که ثقیل است آن دو نوع است ازجسمها که بحکم طبیعت خویش از جمله نواحی عالم بمرکز عالم حرکت کند تا در او قرار گیرد و این نوع بدو قسم است یکی آب و یکی زمین.اما زمین بجملگی اجزاء خویش و آنچه بوی پیوسته است از انواع حیوان و نبات و مرکبات دیگر گران سنك است بطبع و مکان طبیعی او که میانگاه عالم است و زمین در این مکان قرار گرفته است و ساکن شده بحکم طبیعت خویش و از جهت این است که هر جزوی که از وی برداری و از مکان طبیعی او بمکان دیگر بری که از مرکز عالم دور بود پس آنجا بگذاری آن جزو در حال بحکم طبع خویش سوی مرکز عالم حرکت آغاز کند و همچنان میرود مگر مانعی پیش آید که اورا ازآن حرکت بازدارد و میان او و میان مرکز حایل گردد پس انگاه که آن جزو آنجا رسیده باشد بایستد که راه نمی‌یابد که حرکت کند و چون آن مانع برخیزد دیگر بار حرکت کند تا انك بمرکز عالم رسد ومرکز آن جزو چنان شود که با مرکز عالم یکی گردد و آنجا قرار گیرد و شکل زمین بجملگی شکل کره است الاآنك سطح آن کره هموار نیست وگرد او درست نیست بعضی مواضع بلند ترست مانند کوهها و بعضی نشیب‌تر مانند وادیها وگودها واین تفاوت را اسبابی هست آسمانی که اینجا یادکردن صواب نیست و لکن نا همواری بحدی نمیکشد که کره شکل او باطل کند و این بر مثال دندانه ها باشد که بر سطح کوههای خرد پدید آید یا اندك درشتی که بر آن جا

ظاهر شود که بدان نسبت کره شکل او باطل نشود و مرکز زمین بر مرکز عالم منطبق است یعنی بر هم نشسته یعنی هر دو یکی گشته .

اما آب او نیز بطبع بمرکز عالم حرکت کند لکن چون زمین ازوی ثقیل‌تر است مرکز را واین موضع را که بمرکز نزدیکتر است بگرفته است و آب را از رسیدن بمرکز باز داشته پس آب گرد کره زمین در گرفته است واز رسیدن بمرکز عالم دور شده و بضرورت و اضطراب گرد زمین قرار گرفته واگر زمین نیستی آب حرکت کندی و بمرکز رسیدی و چون سطح زمین نا هموارست بعضی جایهای در وی بلند و بعضی نشیب و آب بحکم طبیعت خویش و از جهة ثقل نزدیکتر موضعی که بمرکز عالم است طلب کند. پس هرجا که نشیبی یابد بدو فرو شود بحکم طبع که آن نشیب بمرکز عالم نزدیکتر است پس موضعی که بلندتر است و از موضع عالم دورتر از آب خالی گردد برمثال جزیره ها که در میان دریا باشد و اگر سطح زمین ناهموار نبودی و گرد او درست بودی آب از جمله جوانب بوی محیط بودی و هیچ موضع از آب برهنه و خالی نبودی بهیچوجه . پس آدمی و حیوانات دیگر که در آب زندگانی نتوانند کرد نتوانستندی بود و یکی از لطایف حکمت حق سبحانه و تعالی در ناهموار آفریدن زمین آنستکه تا این حیوانات را جایگاه پدید آید و هستی ایشان باشد پس آنچه از زمین ظاهر است مواضع است مرتفع برمثال جزیره ها که باشد وعمارتها که بر زمین

است جمله در این جزیره هاست وآبرا دو سطح است یکی آنکه برزمین پیوسته است و مماس سطح او گشته و چون سطح زمین ناهموار است بضرورة آن سطح آب نیز ناهموار است ودوم سطح آب سطح ظاهر اوست واین سطحی است هموار واستداره و گرد او درستست و این سطح همچو سطح قطعه کره است و مرکز او مرکز عالم است و جمله خطهای مستقیم که از مرکز عالم بدین سطح کشی همچند یکدیگر باشد و همچنین سطح برباره آب جائی که ایستاده باشد چنین است درحوضها و آبدانها بلك در کوزه ها و قدحها. اینست تمامی سخن در اجسام ثقیل واین قسم اولی است از انواع اجسام.

اما قسم دوم وآن خفیف است. آن جسم است که طبیعت او آن باشد که ازمیانه گاه عالم ومرکز او بنواحی محیط حرکت کند و آن نیز بدو قسم است هواو آتش. اما هوا بگرد آب و آن پاره که ازسطح زمین ظاهر است در گرفته است و شکل او شکل کره است و مرکز او مرکز عالم واو را دو سطح است یکی آنکه مماس سطح ظاهر آب است وآن قدر که اززمین ظاهر است در گرفته وآن سطح هموار نیست بحکم ناهمواری که برزمین است وسطح دوم هوا سطح اعلی اوست یعنی بالائین واین سطح محیط است بجملگی وی وهموارست واستداره ودرست وخطهاء مستقیم که ازمرکز عالم بدین سطح کشی همه چند یکدیگر باشند واما آتش محیط است بهوا وشکل او نیز شکل کره است و مرکز اومرکز عالم و اورا دو سطح است و هردو درست

استداره اند سطح ادنی او یعنی فروتر آنست که مماس سطح اعلی هوا
است و سطح اعلی او مماس سطح ادنی آن جسم است که بوی محیط
است که از قسم ثالث است نه خفیف و نه ثقیل چنانکه حال پس
از این دیگر و اقسام آن یاد کنیم و جایگاه طبیعی این جسم خفیف
در میان آن دو قسم دیگر است یعنی قسم ثقیل و آن قسم که نه
ثقیل و نه خفیف است و از این جهت است که چون خیکی پر
باد کنی و بزیر آب فرو بری پس بگذاری بسر آب آید و بایستد
و بحقیقت مکان طبیعی جسم خفیف قرب و نزدیکی محیط است
چنانکه مکان طبیعی جسم ثقیل قرب مرکز است لکن چنانکه زمین
چون از آب ثقیل تر بود بمرکز و نزدیکی وی سزاوارتر بود
لاجرم مرکز و قرب او را بگرفت و آب را از رسیدن بمرکز
باز داشت همچنین آتش چون رقیق‌تر و لطیفتر و سبکتر از هوا
بود نزدیك محیط سزاوار تر گشت پس در آن مکان حاصل شد
و هوا را از رسیدن بوی منع کرد پس هوا بضرورت و اضطرار
در اندرون آتش قرار گرفت و آتش گرد جملگی وی در گرفت
و از بهر اینست که زبانه‌های آتش را بینی که نسبت آنکه طبیعتا
او خفیف است بر بالا میرود و دود را بینی که با آنکه طبیعتا
او ثقیل است بسوی بالا حرکت میکند بسبب حرارتی که در وی
است که آن حرارت اورا بقهر بالا میبرد و چون از وی مفارقت
کرد بیك بار سوی زمین باز آید و این همه بسبب آنست که
آتش همه بحکم طبیعت خویش بر بالا میرود و آتش را و هوا را

را لطافتی که دارند و شفافی که در ایشانست بحس بصر در نتوان
یافت اینست تمامی سخن در اجسام خفیف .

اما قسم سوم که نه ثقیل و نه خفیف است آنستکه همیشه
بر مرکز عالم دور میکند و این با جملگی اقسام و اجرام اورا
فلك خوانند و آسمان گویند و شکل او شکل کره است و مرکز
او مرکز عالم و او را دو سطح است اعلی و ادنی ، سطح ادنی
او مماس سطح اعلی کرهٔ آتش است و سطح اعلی او مماس سطح
هیچ چیز نیست که ورای آن سطح البته هیچ چیز نیست بلك او
نهایت عالم است و این فلك باقسام شود . چنانکه پس از این یاد
کنیم پس معلوم شد که جمله اجسام که کره عالم از آن مرکبست
بسه قسم اند قسمی حرکت میکند بمرکز و قسمی حرکت میکند
از مرکز و قسمی حرکت میکند برمرکز و این قسم سوم را که
افلاك و آسمانها میخوانیم عالم علوی خوانند و آن دو قسم دیگر
عالم سفلی و عالم کون و فساد . اینست تمامت آنچه خواستیم که
در این باب بیان کنیم

باب سوم

در بیان کردن اقسام آسمانها بر طریق اجمال بی تفصیل .

یاد کردیم که اجسام را که نه ثقیل و نه خفیف
اند بجملگی فلك خوانند واو باقسام میشود بعضی را از آن قسمها
و آن آنستکه ایشان را بذات خویش حرکتی است نیز افلاك خوانند

و آن احتراز است از ستارگان که ایشان را افلاك نخوانند چه ایشان را بذات خویش حرکت نیست و آنحرکات ایشان که ما دریابیم حرکات افلاك ایشانست نه حرکات ایشان. درفلك همچنانند که نگین که در انگشتری که بحرکت انگشتری متحرك شود اما اورا در ذات خویش هیچ حرکت نباشد وچنانکه این اقسام‌را که گفتیم افلاك خوانند سطحهای این اقسام راودائره‌ها که‌درسطح‌رسم‌شوند و سطحهای آن دائره‌ها نیز افلاك خوانند پس فلك نامی است‌هر جسم کروی شکل را از سطحهای این اجسام و هر دائره را که برین سطحها فرض کنیم و هر سطحی را از سطحهای‌این دائره‌ها. لکن‌ما بفلك اینجا جمله‌این اقسام میخواهیم و نیز چنین میگوئیم که فلك اولا بنه قسم میشود که هر قسمتی از آن جسمی است کرهٔ شکل‌وهریکی را دوسطح است سطح زبرین وسطح زیرین. وسطح زبرین راکه اعلی‌است سطح محدب خوانندوسطح زیرین‌را که‌ادنی است سطح مقعر و هر یکی را از آن نـه قسم فلکی خوانند و سطح مقعر فلك اول مماس سطح محدب کرهٔ آتش است و سطح محدب او مماس سطح مقعر فلك دوم و سطح محدب فلك دوم مماس سطح مقعر فلك سوم و هم برین ترتیب تا فلك نهم وسطح محدب فلك نهم مماس هیچ چیز نیست چه این سطح نهایت عالم است و بیرون از وی هیچ نیست و مرکز این نه فلك مرکز عالم است و از این جمله هشت فلك بکواکب منسوبند که ایشان درآن افلاکند.

فلك اول ماه راست یعنی ماه بر فلك اول است وفلك دوم

عطارد را و فلك سوم زهره و فلك چهارم آفتاب را وفلك پنجم مریخ را و فلك ششم مشتری را و فلك هفتم زحل را و این هفت کواکب را کواکب سیاره خوانند و فلك هشتم باقی ستارگان راست که هر ستاره که هست جز این هفت ستاره که هست که گفتیم همه برین فلك هشتم است و بر فلك نهم هیچ ستاره نیست و این ستارگان راکه برفلك هشتمند کواکب ثابته خوانند وسبب این‌نامها نهادن بعد ازاین بیان کنیم. اینست تمامی آنچه خواستیم که دراین باب یاد کردیم.

باب چهارم

در اقامت برهان بر آنکه شکل آسمان شکل کره است و همچنین شکل زمین و شکل هریکی از اجسام بسیط چون عناصر.

از جمله دلایل که برکره شکلی آسمان است آنست که ما بعضی از ستارگان که بقطب شمالی عالم نزدیکند درین شهرها که مائیم می بینیم که همیشه گرد قطب بر می آیند چون فرقدین وجدی و بعضی ازکواکب بنات نعش‌کبری وغیر آن و حرکت ایشان بر دائره‌ها مختلف است در بزرگی وخردی و نسبتهائی که ایشان را با یکدیگر است از دوری ونزدیکی مرکز مختلف نمیشود و البته ایشانرا طلوع و غروب نیست بلکه همیشه ظاهرند و بر بالای زمین اند و مدارآن کواکب که بقطب نزدیکتر است

خردتر از مداران است که از قطب دور تر است و حرکت آن
کوکب که از قطب دورتر است بشتاب‌تر از حرکت آن کوکب
است که بقطب نزدیکتر است و آنکه نزدیکتر است و مدار او
خردتر زمان قطع کردن او مدار خویش را همچند زمان قطع
کردن آن دور تر است مدار بزرگتر خویش را. و از اینجمله
دلیل آن است که حرکت فلك حرکت دوری است و شکل او شکل
کره‌ها زیرا که چون کره بر محور و دو قطب خویش حرکت کند
و ما بر بسیط او نقطه‌ها فرض کنیم از نقطه‌ها بحرکتهای خویش
دایره ها رسم کنند و اما موازی یکدیگر بعضی از بعضی بزرگتر
و هرکدام از آن دایره‌ها که در جهتی از یك قطب دور تر باشد
بزرگتر از آن باشد که بقطب نزدیکتر بود چنانکه پیش از این
بیان کردیم . پس این احوال که یاد کردیم از حرکت کره حادث گردد
بر محور خویش نه از حرکت مستقیم. ودلیل دیگر آنست که چون
یکی از ما در ناحیت شمال در برابر قطب میرود هر چند بیشتر
رود ارتفاع قطب بیشتر گردد و قطب بسر او نزدیکتر شود
و بعضی ستارگان را که در شهری که آنکس از آنجا رفته است آنجا
طلوع و غروب بوده باشد باطل شود و همیشه نزد یك این کس
ظاهر می‌باشد و بر گرد قطب حرکت میکند و بعضی ستارگان که
در جانب جنوب ظاهر بوده باشند پوشیده میگردند و هرگز بدان
موضع که این کس رسیده باشد طلوع نکند و اگر بخلاف این در
۱۸۰ انب جنوب سفر کند ارتفاع قطب شمالی هر چند این کس بیشتر

میرود کمتر میگردد و بعضی ستارگان را که در آن ناحیت شمال
همیشه ظاهر می‌باشند وطلوع و غروب ندارند در آن ناحیت یعنی
در جنوب طلوع و غروب پدید آید و بعضی ستارکان که در
ناحیت شمال هرگز طلوع نکنند و نتابند در ناحیت جنوب ظاهر
گردند و معروفترین ستارگان جنوبی ستاره ایست که آنرا سهیل
گویند و در ولایت یزد و مکران شهر و شهر های که ناحیت
جنوب است طلوع وغروب کند ودر ولایت‌هاء ما هرگز اورا نتوان
دید پس این جمله دلیل است بر آن که شکل آسمان شکل کره
است و حرکت او حرکت مستدیر است که اگر این احوال از
حرکات مستقیم حادث گشتی برین یك نظم و یك نسق نبودی و اکنون
برین یك نظم است دلیل آنست که این حرکات حرکاتی اند مستدیر.
و دلیل برآنکه شکل زمین شکل کره است آنکه ما آفتاب و ماه
وستارگان دیگر را می بینیم که در جملهٔ شهرها در یکوقت طلوع
نمیکنند بلك اوقات طلوع وغروب ایشان در شهرها مختلف است.
در شهرهاء مشرق پیش از آن طلوع کند که در شهرهاء مغرب و
حال غروب همین است و اگر زمین مسطح بودي و کره شکل
نبودی طلوع و غروب کواکب در همهٔ شهرها بیك وقت بودی و
اختلاف اوقات بگرفتن‌های ماه دانسته اند که وقت بوده است که در
اقصی شهر ها باول شب گرفتن ماه آغاز میکرده است چنانکه
آفتاب فرو شده است و ماه از افق مشرق برآمده و حالی آغاز
گرفتن کرده و در بعضی شهرهای خراسان و عراق ماه گرفته

برآمده است و آغاز گرفتن او پیش از فرو شدن آفتاب بوده است و در اقصی شهرهای مغرب گرفتن و بازگشادن او جمله در روز فتاده است پیش ازفرو شدن آفتاب. چنانکه‌چون ماه برآمده است‌آن خسوف بازگشاده بوده است واین حال را بارها همچنین گوش داشته‌اند و مراقبه‌کرده اند پس بدین معلوم گشته است که اوقات برآمدن و فروشدن ستارگان در شهرها مختلف است زیرا که دریك‌شهرپیش از آنکه بگرفت برآمد و در دیگری پس از آنکه برآمد بگرفت و وقت گرفتن او یکی است. پس‌معلوم شد که وقت برآمدن مختلف است ودیگر آنکه‌گفتیم که اگر کسی در ناحیت جنوب سفر کندکوکب سهیل او را ظاهر گردد و بعضی از کواکب شمالی پوشیده گردد و اگر زمین مسطح بودی این‌حال صورت نبستی و دلیل برآنکه شکل آب شکل کره است آنست‌که چون برساحل‌دریاکوه‌های بلند باشد وکسی‌ازمیان بساحل نزدیك‌تر باشداول سرآن‌کوه‌ها ظاهر شود و بتدریج اندك اندك از او ظاهر میشودچنانکه پنداری از دریا پاره پاره برمی‌آید اگرشکل‌آب‌کره نبودی و سطح آب در بسیط مسطح بودی بایستی که آن کوهها بیکبار جمله ظاهر شدی ولکن حجم او خرد نمودی و هر چند کشتی بساحل نزدیکتر می آمدی بزرگتر مینمودی و حال بخلاف اینست پس معلوم شد که سطح آب سطحیست مستدیر نه مسطح و این براهین و دلایل که یادکردیم از علم ریاضی بود و برهانی دیگر است برین دعوی که‌گفتیم از علم طبیعی و آن آنست که

این اجسام بسیط یعنی آسمانها و آتش وهوا و آب و زمین شك نیست که متناهی‌اند درذات خویش‌وهرجسم که‌متناهی‌باشددرذات‌خویش هر آینه‌اوراشکلی باشدوهریکی ازاین‌اجسام که‌گفتیم یك‌طبیعت‌است بسبب آنکه‌اجزاءایشان متشابه‌است ویك طبیعت در یك محل افعال مختلف نکند پس یکچنین متشابه.را اشکال مختلف ندهد بلکه تقاضا کند که همهٔ اجزاء آن یك چیز متشابه‌الشکل باشد و از جمله اشکال هیچ متشابه‌نیست‌الاشکل‌کره‌پس طبیعت‌شکل متشابه نیست‌الاشکل‌کره. پس طبیعت متشابه اجزاء هرجسمی تقاضای‌آن‌کندکه شکل‌آن‌جسم کره باشد و این برهانی سخت ظاهر است و دلیل قطعی است برآنکه شکل زمین و آب و هوا و آتش و آسمان‌ها وستارگان هریك برشکل کره اند. اینست تمامی آنچه خواستیم که دراین باب یادکنیم

باب پنجم

در بیان آنکه زمین درمیان عالم است واورا حرکت نیست

دلیل برآنکه زمین در میان عالم ساکن است و مرکز او بومرکز عالم منطبق است آنست که اگر مرکز او بر مرکز عالم منطبق نبودی یابرمحور عالم بودی یابیرون محور عالم بودی، یا بعد او از هر دو قطب عالم یکسان بودی یا بیك قطب نزدیکتر بودی، و هرسه قسم محال است، پس معلوم شد که مرکز او بر مرکز عالم منطبق است.اما بیان استحالات قسم اول و آن آنست

که مرکز او بر محور عالم بودی و بیك قطب نزدیکتر آنست که اگر چنین بودی هرگز خسوف ماه نتوانستی بود زیرا که خسوف ماه چنانکه پس از این بدانی سبب آن بود که زمین متوسط گردد میان آفتاب و ماه وحجاب شود میان ایشان تا بدان سبب نور آفتاب برماه نیفتد و دیگر آنست که اگر چنین بودی سایه ها مقیاسش که برسطح افق قایم بود درآنروز که آفتاب بنقطه اعتدال رسد بر خط مشرق و مغرب منطبق بگشتی در وقت بر آمدن و فرو شدن آفتاب و وجود بخلاف ایناست.

پس معلوم گشت که اگر مرکز زمین بر مرکز عالم منطبق نبودی نتواند بود که بر محور عالم بود . و اما بیان استحالت قسم دوم و آن آنست که بیرون مرکز عالم و بیرون محور عالمبود.اما بعد او از هردو قطب عالم یکسان بود آنست که اگر چنین بودی بعضی مواضع از روی زمین باسمان نزدیکتر بودی و سطح افق این موضع مدارات ستارگان را بد و قسم مختلف قطع کردی، آن قسم که بالای افق بودی خردتر از آن بودی که در زیر افق پس هرگز در آن موضع شب با روز برابرنتوانستی بود بلکه همه ساله روز کوتاه تر از شب بودی و یا شب کوتاه تر از روز بودی و نیز دایره معدل النهار را بدو قسم مختلف قطع کردی پس چون آفتاب بنقطه اعتدال رسیدی بایستی که در هیچ‌موضع‌شب با روز برابر نگشتی و وجود بخلاف ایناست پس

معلوم شد که این قسم نیز محال است و اما استحالت قسم ثالث و آن آنست که مرکز زمین خارج محور عالم بود اما بیك قطب عالم نزدیکتر بود . بهمین بیانها که یاد کردیم معلوم گردد زیرا که همین محالات است که لازم آید پس معلوم گردد که زمین در میان عالم نهاده است اما بیان آنکه او را حرکت نیست آنست که اگر او را حرکت بودی یا از مرکز عالم بودی یابر مرکز عالم . اگر از مرکز حرکت کردی آن محالات که گفتیم لازم میایدی و اگر بر مرکز حرکت کردی هر آینه حرکت او دوری بودی پس لازم آمدی که هر متحرکی که از زمین جدا بودی چون بجانب مشرق حرکت کردی چنانکه‌مرغی‌درهوا بسوی مشرق‌پردیا تیری که‌بدان جانب اندازندیاپاره ابری که در آن جهة حرکت کند باید که یاهرگز آن حرکت در نیافتمی بسبب آنکه حرکت زمین در آن جهت از حرکت آن جسم بشتاب تر بودی بسبب آنکه در مدت یك شبانه روز برغم آنکس که این اثبات کندزمین بهمان وضع‌خویش باز رسیدی پس‌حرکت او بشتاب‌تر از همه حرکات بودی پس هرحرکتی که از آن آهسته تر اوضی سابق نگشتی بروی بلکه حرکت این جسم ها که بسوی مشرق باشد باید که ماچنان ادراك کنیم که بسوی مغربستی و دیگر آنستکه اگر تیری یاسنگی برهوا اندازی باید که صورت نبندد که بهمان موضع بزمین آید که در آن مدت که او در هوا بوده است

آن موضع از مقابله او فراتر گشته باشد و وجود بر خلاف این است



پس معلوم شد که زمین ساکن است و بهیچ وجه حرکت نمی کند این است جملگی آنچه خواستیم که در این باب بیان کنیم واز این شکل استحالت این اقسام که گفتیم معلوم شود والله التوفیق و الحمد لله وحده و السلام علی محمد و آله.

باب ششم

در اثبات حرکت شرقی غربی

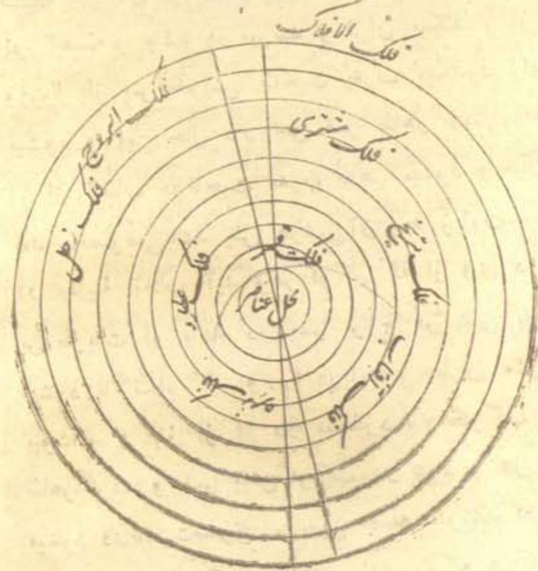
هریکی را از افلاك حرکتی است خاص و اختصاص هر کوکبی از کواکب سیاره بفلکی بحرکت آن کواکب دانسته ایم زیرا که حرکات این کواکب را مختلف دیدیم پس دانستیم که افلاك ایشان مختلفند الا آنکه این جمله حرکات در دو قسم محصور است یك قسم حرکتیست از مشرق بمغرب و این را حرکت شرقی خوانند و حرکت اولی نیز خوانند و دوم قسم حرکتیست از مغرب بمشرق و این را حرکت غربی خوانند و حرکت ثانیه اما حرکت شرقی اصلی و روی حرکت فلك اعظم است که او هر شبانه روزی یك دور تمام حرکت کند و اندکی زیادت چنانکه بعد از این بیان کرده آید و جمله افلاك و کواکب را که در

اندرون وی اند با خویش بگرداند از مشرق بمغرب و این حرکت لا محاله بر مرکز عالم بود و بر دو قطب که آنرا دو قطب عالم خوانند. یك قطب از آن در ناحیت شمال است و آنرا قطب شمال خوانند و بر ساکنان ناحیت شمال ظاهر بود و دیگر قطب جنوبی خوانند و بر ساکنان شمال ظاهر نبود بلکه در زیر افق ایشان بود و منطقه این حرکت را یعنی دایره عظمی را که بسبب این حرکت بر سطح فلك اعظم رسم شود وبعداو از هر دو قطب یکسان بود دایره معدل النهار خوانندزیرا که چون آفتاب بحرکت خاص خویش بمسامتهٔ این دایره رسد در همه نواحی عالم شب با روز برابر شود و معتدل گردد و این حرکت را حرکت اولی برای آن خوانند که اول حرکتیست که دریافتند از حرکات افلاك زیرا که ظاهرترین حرکات است و مستغنی است از برهان زیرا که ما آفتاب و جمله کواکب را می بینیم که هر شبانه روزی از ناحیت مشرق بناحیت مغرب حرکت می کند وبدان بدانستیم که این حرکت یك فلك راست که جمله کواکب سیاره و ثابته بدین حرکت بر دوایر متوازی و موازی این منطقه حرکت میکنند و نظام وترتیبی که میان ایشان است هرگز مختلف نمیشود و جمله در مدت یك شبانه روز بتقریب یك دور قطع می کنندپس این حرکت اگر یك فلك را بیش بودی لابد اختلاف پدید آمدی و بریك نسق نماندی و چون بریك نسق مانده است معلوم گشت که این حرکت یك فلك راست اما حرکت غربی اصل دروی حرکت فلك هشتم است که او حرکت می کند و جمله افلاك اندرون

وی اند با خویش میگرداند در مدت سی و شش هزار سال یک دور تمام از مغرب بمشرق که هر صد سال یک درجه باشد و این بر رای متقدمان است واما متاخرآن میگویند در بیست وسه هزار سال و هفتصد و شصت سال یک دور حرکت کند هر شصت وشش سال یک درجه باشد و قطب این حرکت دیگر است وقطب حرکت شرقی که یاد کردیم دیگر و محور این حرکت از محور فلک اعظم میل دارد و او را قطع کرده است و بزاویهٔ حاده بدین حرکت او جات کواکب و جوزات ایشان حرکت کنند مگر اوج و جوز هرماه که حرکت ایشان دیگر است ومعنی اوج وجوزنیز بعد ازاین یاد کرده آید و منطقهٔ این حرکت و این کره را منطقهٔ بروج خوانند و دایرهٔ بروج و فلک بروج نیز خوانند وهر دو قطب این حرکت را دو قطب بروج خوانند و چون توهم کنند که سطح دایره بروج عالم را قطع کند برسطح هرفلکی ازافلاک هفت کواکب سیاره دایره رسم شود آنرا فلک ممثل خوانند یعنی مانند گشته بفلک بروج دایرهٔ معدل النهار را بر دو نقطه متقابل قطع کند یکی را نقطه اعتدال ربیعی خوانند و آن نقطه ایست که چون آفتاب به حرکت خاصه خویش بمسامته آن نقطه رسد در جملهٔ نواحی عالم شب با روز برابر گردد و فصل ربیع و اول بهار درآید و آن نقطه دیگر را نقطه اعتدال خریفی خوانند زیرا که چون آفتاب بحرکت خاص آنجا رسد شب باه روز برابر گردد و فصل خریف در آید و اول مهر ماه درآید و این دایره را منطقة البروج برای آن خوانند که او بر میانگاه برج ها بگذرد

چنانچه پس از این شرح خواهیم داد و این حرکت را حرکت ثانیه از بهر آن خوانند که او را باول وهله در نتوان یافت بلکه استدلال باید کرد بحرکات کواکب که ما کواکب سیاره را چنان یافتیم که از مشرق برآیند وبردایره‌ها باشند موازی یکدیگر پس بمدتی دیگر برآن نسق نمانند بعضی بجانب شمال نزدیکتر شوند وبعضی بجانب جنوب و برنسبت و وضعی که ایشان را با کواکب ثابته بوده باشد نگاه ندارند بلکه بکواکب ثابته میرسند ودر میگذرند و بناحیت مشرق نزدیکتر میشوند و کواکب ثابته ازایشان دور میشوند وهر کدام کوکب از جملهٔ هفت کواکب سیاره که حرکت او بشتاب تر باشد بدان دیگر کواکب که حرکت او آهسته‌تر باشد درمیرسد و قران میکند و از وی در میگذرد واورا باز پس خویش بناحیت بغرب میگذرد واو بمشرق نزدیکتر میشود و این حال در حق قمر ظاهر است که پس از اجتماع او از آفتاب درناحیت مغرب ظاهر میشود و میان او ومیان آفتاب بعد مخصوصی باشد پس هرشبی آن بعد زیادت میشود تا آنگاه که در مقابلهٔ آفتاب آید وهر کوکبی که از وی در ناحیت مشرق بود بر طریقت او باشد در ممر بروج هر شبی بدان کوکب نزدیکتر میشود تا آنگاه که او را دریابد و بطرف مشرقی خویش او را بپوشاند و باز از او در میگذرد تا کوکب ازطرف مغربی او ظاهر گردد و قمر پیش کوکب در شود و هر شبی از او دورتر میشود درناحیت مشرق . بدین جمله معلوم شد که اینجا حرکت دیگر است جدا از حرکت اولی ومعلوم شد که هر کوکبی راازکواکب سیاره فلکی دیگر بست زیرا که حرکت هریک مخالف حرکت دیگران است و بدانکه فلکی را که در میان او و فلکی دیگر باشد

محیط خوانند و حاوی یعنی بگـرد دیگری در گرفته و آنرا که درمیان است محاط و محوی خوانند واز حرکت فلکی محیط حرکت فلکی محاط لازم آید اما از حرکت فلك محاط حرکت فلك محیط لازم نمی آید و سبب این لزوم فاضل ترین متاخران ابوعلی سینا درکتاب شفا و کتب دیگر چنین آورده است که سطح مقعر فلك حاوی مکان طبیعی فلك محوی است پس هر دو قطب فلك محوی بحکم طبع ملازم دو نقطه باشد از سطح مقعر فلك حاوی بحکم آنکه آن دو نقطه جایگاه طبیعی آن دو قطبند پس از او فراتر نشوند و چون این دو نقطه حرکت کنند بحرکت فلك محیط آن‌دو قطب فلك محاط نیز حرکت کند پس ازحرکت فلك محیط حرکت فلك محاط لازم آید اما از حرکت فلك محاط حرکت فلك محیط لازم نیاید زیرا که چون فلك محاط حرکت کند دو قطب او حرکت نکنند هم برجای خویش میباشند. اینست تمامت آنچه خواستیم که در این باب یاد کنیم و از این شکل تصویر جمله افلاك کلی آسان گردد که صورت ایشان است آن قدر که سطح ها ممکن گردد والله اعلم .



باب هفتم

در کیفیت بخش کردن فلك بدوازده‌برج

پیش از این یاد کردیم که دایره بروج را که برسطح فلك اعظم توهم کرده‌ایم دایرهٔ معدل‌النهار بدو نقطه متقابل قطع کند که یکی را اعتدال ربیعی ودیگر را نقطهٔ اعتدال خریفی خوانندپس چون از یك نقطه ابتدا کنیم ودایرهٔ بروج را بدوازده بخش‌راست کنیم هر بخشی را برجی خوانند وچون از این موضعها قسمتهاء دایره ها بیرون بزنیم چنانکه هر یکی بردو قطب بروج بگذرد سطح فلك اعظم بدوازده قسم یکسان گردد وهر قسمتی را از آن قسمت‌ها نیز برجی خوانند وهربرجی از یك قطب تا دیگر قطب باشد و میانه بروج آن موضع بود که دایرهٔ بروج است یعنی آن قوسها از دایرهٔ بروج که آن را نیز بروج خوانند و آن موضع از همه فراخ‌تر باشد و هرچند قطب نزدیکتر میشود باریکتر میگردد تاچون بقطب رسد بیك نقطه باز آمده باشد و بهر برجی دو نیم دایره محیط باشد وهر قوسی را ز قوسها دایرهٔ بروج که بر میانگاه این بروج برگذرند و گفتیم که آن قوسها را نیز بروج خوانند و بسی قسم راست کرده اند هر قسمی را درجه خوانند پس جملهٔ دایرهٔ بروج سیصد و شصت درجه باشد وهر درجه را به شصت قسم راست کرده‌اند هر قسمتی را از آن دقیقه خوانند و هر دقیقه را شصت قسم میکنند وهر قسمتی‌را ازآن ثانیه خوانند همچنین هر ثانیه را بشصت قسم‌میکنند تابعاشره وفرازتر چندانکه

خوانند واین قسمت برجهاست در طول او اما قسمت او درعرض چنان باشد که هر دایرهٔ را از دوایر یا هر دوری که بیك برج محیطند بسیصد و شصت قسمت میکنند واین درجه‌ها باشد پس هر درجه را بشصت دقیقه کنند همچنان که گفتیم پس هر نیم دایر که ازین قطب تا بدان قطب باشد صد وهشتاد درجه باشد و از میان جای بروج آنجاکه قوس منطقةالبروج است تا بهر قطبی نوددرجه باشد پس طول هر برجی سی درجه آمد وعرض هر یکی صد وهشتاد درجه که نود درجه باشد تابقطب شمال از قوس دایرة البروج که دایرةالعظیمه است و نود درجه تابقطب جنوبی اما کیفیت این قسمت چنان است که دایرهٔ عظیمه را فرض کنیم که بدو قطب فلك بروج وبدو قطب معدل النهار برگذرد و این دایره را **العابرة المارہ بالاقطاب الاربعه** خوانند . پس این دایره هر آینه دایرهٔ بروج ودایره معدل النهار را قطع کند بر آن موضع که غایت بعد است میان دایره بروج ودایره معدل النهار و هر دایره از این دودایره یعنی معدل النهار ودایرهٔ بروج بر دو نقطهٔ متقابل قطع کند و یك نقطه از این دو نقطهٔ تقاطع که میان این دایره و دایره بروج باشد از معدل النهار در جانب شمال افتد و دیگر نقطه در جانب جنوب . آنرا که در جانب شمال افتد نقطهٔ انقلاب صیفی زیرا که چون آفتاب بحرکت خویش بدان نقطه رسد اول تابستان درایستد وآن نقطه راکه درجانب جنوب باشد نقطهٔ انقلاب شتوی خوانند زیرا که چون آفتاب بحرکت خاص خویش بدان

نقطه رسد اول زمستان درایستد واین دایره که گفتیم برچهار قطب بگذرد وقطب اودرنقطه اعتدال باشد وبدین دایره غایت میل بروج از معدل النهار بدانند که غایت میل قوسی باشد ازاین دایره میان معدل النهار ومیان منطقةالبروج ومقدار این قوس نزدیك بطلمیوس ومتقدمان بربیست و سه دوجه و سی وپنج دقیقه وچون دایرهٔ عظیمه دیگر فرض کنیم که بدو قطب بروج بگذرد وبهر دو نقطه اعتدال بگذرد وفلك بروج بدین دو دایره که گفتیم بچهار قسم راست شود وآن قسم که میان نقطهٔ اعتدال ربیعی و نقطهٔ انقلاب صیفی باشد آنست که چون آفتاب در مسامتهٔ او باشد فصل ربیع بود و آن قسم که میان نقطهٔ انقلاب صیفی و اعتدال خریفی باشد آنست که چون آفتاب در مسامتهٔ آن باشد زمان تابستان باشد وآن قسم که آن نقطه اعتدال خریفی تا بنقطه انقلاب شتوی است آنست که چون آفتاب درمسامتهٔ او باشد زمان **مهرماه جلالی** بود و آن قسم که از نقطهٔ انقلاب شتوی تانقطه انقلاب ربیعی است آنست که چون آفتاب در مسامتهٔ او باشد زمان زمستان باشد پس چون مایك قسم این اقسام مثلا آن قسم راکه میان نقطه اعتدال ربیعی ومیان انقلاب صیفی است بسه بخش راست کنیم و بهر دو موضع قسمت دو دایره بکشیم چنانکه هر یکی بهر دو قطب بروج بگذرد وآن قسم دیگر که در برابر این قسم است وآن آنست که میان نقطه اعتدال خریفی وانقلاب شتوي باشد نیزبسه قسم کنند و آن هردو دایره بر آنجا بگذرد پس آن دو قسم که بمانده باشد یك قسم را مثلا آنرا که میان نقطه انقلاب صیفی و نقطهٔ اعتدال

خربفی باشد نیز بسه قسم راست کنند و برموضعهای قسمت دودایره دیگر هم بدان صفت که گفتیم بکشیم آن قسم دیگر که در برابر این قسمت میان نقطـه انقلاب شتوی و اعتـدال ربیعی نیز بسه قسم راست شود و آن هـر دو دایـره بدانجا بگذرد پس جمله سطح فلك بدین شش دائره بدوازده قسم یکسان گردد وآندوازده برج باشد چون تقدیر کنیم که این دوایر عالم را قطع کند برسطح هر فلکی از نه فلك دائره‌ها پدید آید همه مسامت این دائره ها یعنی در برابر این دائره ها قاطع پس هر فلکی از این نه فلك بدوازده قسم شودآن قسمتها را نیز بروج خوانند برای اینکه ایشان در برابر بروج اند و دوایر ممثله که یادکردیم نیزهریکی بدوازده قسم راست کرده اند هر قسمتی را از آن نیز بیرجی خوانند و ابتدای بروج از نقطهٔ اعتدال ربیعی کرده اند برج حمل را اول خوانند و دوم را ثور وسیم جوزا الی آخرالحوت و این نامها را از بهران نهادند که قدما از کواکب ثابته که در عهد ایشان در برابر میانهای این برجها بودند صورتها توهم کرده اند از جهت آنرا که تعریف آن برج کنند پس هر برجی را بنام آن صورت خوانند که از آن ستارگان توهم کرده‌بوده‌اند که در میانگاه آن برج بودند درآن عهد. والا بر هیچ خداوند بصیرت پوشیده نباشدکه بر آسمان نه‌گوسفند باشد و نه گاو ونه‌غیر آن از حیواناتی که صورت کرده اند و ما چون خواهیم که تا موضع ستاره از فلك بروج بدانیم که حرکات جمله کواکب را اعتبارو قیاس بفلك بروج کنند و اصل اوست طریق آن بودکه توهم کنیم

که خطی از مرکز عالم برون‌آید وبمرکزکوکب پیوندد وراست بیرون شود تا بمحیط فلك اعظم پس اگر طرف این خط بنفس منطقة البروج رسید چنانکه همیشه آفتاب را که حرکت او دائم در برابر منطقة البروج است و آن نقطه که طرف آن خط است موضع کوکب باشد از فلك البروج اما اگر طرف آن خط بنقطهٔ رسد که بیرون منطقه البروج بود ما توهم کنیم دائره عظمی که از آن نقطه بیرون رود و بهر دو قطب فلك‌البروج بگذرد پس لامحال منطقةالبروج را قطع کند آن نقطهٔ تقاطع موضع کوکب باشد و آن قوس از آن دائره‌که میان نقطهٔ تقاطع‌است ومیان طرف این خط عرض کوکب باشد ازمنطقةالبروج و این دایره راکه گفتیم دائره عرض‌خوانند. اینست تمامی آنچه خواستیم که در این باب بیان‌کنیم و از این شکل بر تصور بروج استعانت توان کرد که صورت که بروج بر سطح تواند کرد این است .

باب هشتم

در بیان‌کردن بعضی از دائره هاکه بر افلاك فرض‌کنند و یادکردن نام هر یکی ازآن

دائره‌ها که بر سطح فلك اعظم توهم کنیم بیش از آن که در شمار آید لکن ما اینجا از آن جمله آنچه اصول است یاد کنیم و آن دائره معدل النهار است و دوایر مدارات و دایرهٔ فلك‌البروج و دایرهٔ که بچهار قطب گذرد و دایرهٔ افق و دایره‌های

متقاطع است و دائرهٔ نصف النهار و دائرهٔ ارتفاع و دائرهٔ عرض ودایرهٔ میل.

اما دائره معدل النهار پیش از این گفتیم که او بزرگترین دائره است که از حرکت فلك اعظم بر سطح ا و رسم شود و منطقهٔ حرکت اول باشد و معدل‌النهار از بهر آن گویند که چون آفتاب بحرکت خاص خویش در برابر او رسد در همه عالم‌شب با روز برابر شود اما مدارات دایره‌ها اندکی بر سطح فلك‌اعظم پدید آیند از حرکت مرکز های کواکب ثابته و سیاره بحرکت فلکی اعظم و از توهم قطع‌کردن آن دائره ها جمله عالم را تا بدان سبب بر سطح فلك اعظم نیز پدید آیند و از این دوایر مداراة آنچه در میان نقطهٔ انقلاب صیفی و انقلاب شتوی باشد مداراة آفتاب بود که هر روز آفتاب در مسامت یك مدار باشد از این مدار ها و هر دو کوکب یا دو نقطه‌که بعد از آن از معدل‌النهار بیك مقدار باشد اگر آن هر دوکوکب یا هردونقطه در دو جانب معدل‌النهار باشد مدار هر دو همچند یکدیگر باشند و اگر در یك جانب معدل النهار نباشد مدار هر دو یکی نباشد دربزرگی و خردی و هر مداری که بر سر برجی گذرد آنرا مدار آن برج خوانند اول همه از ناحیت شمال مدار سر سرطان است . پس مدار سر جوزا دانندکه بعد از ایشان هردوازمعدالنهار بیك اندازه باشد. پس مدارسرثور و سنبله امامدار سرحمل ومیزان خود معدل‌النهار است و آنرا مدار وسط خوانند از بهر آن که

در میان مدارهای دیگر است پس مدار سرحوت و عقرب است پس مدار سردلو و قوس است پس‌مدار سرجدی است و ازمدارات بعضی آن باشدکه همیشه ظاهر باشند بر بالای افقی و بعضی‌آن باشدکه همیشه پوشیده باشند در زیر افق و این جایگاه باشد که قطب عالم را ارتفاعی بود اما چون قطب عالم بر افق باشد واز مداری یك نیمه راست بر بالای افق باشد و یك نیمه در زیر افق اما دایرهٔ بروج منطقة البروج است و منطقه حرکت دوم و حرکت آفتاب همیشه در سطح این دائره است و دائره‌های ممثل که بر سطح افلاك کواکب توهم کرده اند در سطح این دائره است و بر موازات این دایره وچون فلك هشتم یك دور حرکت کند بحرکت آهسته خویش بسبب حرکت مرکزهاء ستارگان‌دایره ها رسم شوند همه موازی دائره بروج آن دایره های‌مدارات عرض خوانند و بعد ها که میان ایشان باشد هرگز مختلف نشود و از بهر اینست که عرض کوکب ثابته از منطقه البروج هرگز نمیگذرد وبگذشتن روزگارهای درازمختلف نشود.

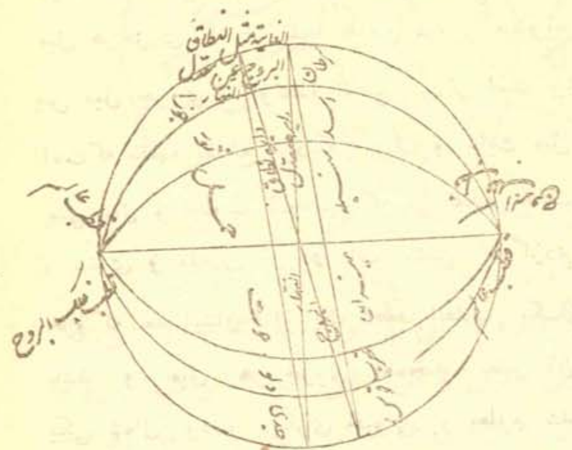
اما دایرهٔ که بقطب های بروج و قطب‌های معدل‌النهار بر گذرد و آنرا دایرةالماره بالاقطاب‌الاربعه خوانند و در باب پیشین یاد کردیم امادایره افق دایره ایست بزرك ، مرکز او مرکز عالم و یك قطب او نقطه سمت سر است و دیگر قطب نقطه سمت قدم واین دایره فاصل است میان‌آنچه ازآسمان‌ظاهر بود و بتوان دید و میان آنچه ظاهرنبود وبزمین‌پوشیده بود ودایره افق‌بدوقسم‌است یکی‌حقیقی ودیگرحسی، حقیقی‌اینست که‌یاد کردیم وحسی‌دایره‌است که

بر سطح زمین گذرد و موازات افق حقیقی و تفاوتی که میان ایشان است باندازهٔ نصف‌قطر زمین است واین تفاوت باضافه با ستارگان که فلك ایشان بالای فلك آفتابست ظاهر نگردد که نصف قطرزمین را باضافت با ایشان هیچ مقدار نیست و از بهر اینست که ایشان را اختلاف منظر نیفتد ولکن این تفاوت باضافه باآفتاب وستارگان که فلك ایشان درزیر فلك‌آفتابست ظاهر شود تا ایشان را اختلاف منظر افتد و اختلاف منظر بعد از این بیان کنیم که چه باشد و بدین دایره‌افق برآمدن وفرو شدن کواکب بتوان دانست که‌چون کوکب در ناحیت شرق بدین دایره رسدوابتدا کند بظاهر شدن چنین گویند که کوکبی طلوع میکند و بر می‌آید و چون درناحیت مغرب بافق رسد و ابتدا کند بپوشیده گشتن، گویند که غروب میکند و فرو می شود و دائره‌ها را که موازی دائره افق باشد مقنطرات خوانند آنچه بر بالای افق باشد مقنطرات ارتفاع و آنچه درزیر افق باشد مقنطراة انحطاط خوانند و دایره افق دائرهٔ معدل‌النهار را بر دو نقطه متقابل قطع کند یکی‌را نقطهٔ مشرق خوانند ومطالع اعتدال و دیگر را نقطه مغرب خوانند و مغرب اعتدال وخطی را که میان این نقطه و آن نقطه پیوندد بر سطح زمین خط مشرق و مغرب و خط اعتدال خوانند و این خط مشترك باشد میان‌سطح دائرهٔ افق و سطح دائره معدل‌النهار. اما دائره نصف‌النهار دائره است عظیمه بر دو قطب عالم و بر سمت سر و قدم گذرد و دائره معدل‌النهار را و جمله دائره ها را که موازی اویند بدونیم

راست کند و دو قطب این دائره دو نقطه مشرق و مغرب اندواین دائره افق را بدونقطه متقبل قطع کند یکی را نقطه شمال خوانند و دیگر را نقطه جنوب و خطی که میان این نقطه پیوندد و بر سطح زمین آنرا خط نصف‌النهار خوانند و آن مشترك باشدمیان سطح دائرهٔ افق و سطح دائرهٔ نصف النهار و دایره را دایره نصف‌النهار از بهر آن خوانندکه چون آفتاب بحرکت‌شبانه روزی بر بالای افق بدین دایره رسد نیم روز راست باشد وچون در زیر افق رسد نیم شب راست باشد و غایت ارتفاع آفتاب و جمله ستارگان هر روزی آن وقت باشد که ایشان بدین دایره رسند بر بالای زمین و غایت انحطاط آن وقت باشد که بدین دایره رسند در زیر زمین و اما دایره ارتفاع وآن را نیز دایره سمتی خوانند دایره ایست و از سمت بطرف خطی گذرد یکی از مرکز عالم بمرکز کوکب آمده باشد و گذشته وسطح فلك اعظم رسیده و از طرف آن خط بسمت‌قدم گذرد و بسمت سرباز رسیده و این دایره دایرهٔ افق را برزاویه قائمه قطع کند و بدونیم راست کند واین دونقطه تقاطع ثابت نباشد و هر یکی را از آن دو نقطه نقطه سمت خوانندوارتفاع کوکب قوسی بود از این دایره میان طرف آن خط که مرکز عالم بکوکب گذشته است ومیان افق خردتر نه‌آن بزرگتر که بسمت سر بر گذرد و قوسی که میان طرف آن خط و میان نقطه سمت سر باشد

آنرا تمام ارتفاع خوانند واز آنجا که حقیقت است ارتفاع کوکب عمودی است که از مرکز کوکب بسطح افق آید ولکن اهل صناعت اعتبار قوس را کرده اند و گفتیم که این نقطه تقاطع که هر یکی را نقطه سمت خوانند ثابت نیستند بلك بارتفاع کوکب حرکت میکند هرچند ارتفاع کوکب زیاده میشود و آن دو نقطه سمت بدو نقطه شمال وجنوب نزدیکتر میشود هریکی بیك نقطه تا آن گاه که کوکب بغایت ارتفاع رسد بدایره نصف النهار آن دو نقطه سمت بر دو نقطه شمال و جنوب منطبق شود و دایره ارتفاع بر دایره ارتفاع منطبق شود پس ازوی مفارقت کند و بسوی مغرب حرکت میکند و اندك اندك ارتفاع کوکب کمتر میشود و دو نقطه سمت از دو نقطه شمال و جنوب دورتر میشوند باندازهٔ انحطاط کوکب تا آنگاه غروب کند و اینکه گفتیم جای باشد که قطب معدل النهار را ارتفاعی باشد اما آنجا که او را ارتفاعی نباشد و برافق نشسته باشد و این مواضع خط استوا باشد حکم هر کوکبی که نه بر مدار معدل النهار بود اینست که گفتیم اما آن کوکب که بر معدل النهار حرکت کند دایره ارتفاع او معدل النهار بود و این ارتفاع سمت نباشد و آن قوس را از دایره افق که میان نقطه مشرق و مغرب و نقطه سمت است قوس سمت خوانند و آن قوس را که میان این نقطه و نقطه شمال یا جنوب باشد تمام سمت خوانند و چون ارتفاع کوکب ازدایره نصف النهار درجانب مشرق بود آنرا ارتفاع شرقی خوانند و چون در جانب مغرب بود ارتفاع غربی خوانند و اما

ستارگان که ایشان همیشه ظاهر باشند بربالای افق غایت ارتفاع ایشان بدایرهٔ نصف النهار رسد در نیمهٔ بالائین از مدار خویش و غایت انحطاط آن وقت باشد که بدائره نصف النهار رسند در نیمهٔ زبرین از مدار خویش و اما دارهٔ عرض درباب پیشین او را شرح داده‌ایم و اما دایرهٔ میل بدو نوع است یکی میل اولست زیرا که میل بدو نوع است یکی میل اول است و دیگر میل ثانی اما دایرهٔ میل اول دایرهٔ بزرك است مرکز او مرکز عالم و بهر دو قطب عالم بر گذرد وبدان جزء از اجزاء بروج که میل او خواهیم دانست از معدل النهار تابدان کوکب بر گذرد که میخواهیم که بعد او از معدل النهار بدانیم و میل اول قوسی بود از این دایره میان معدل النهار وفلك البروج

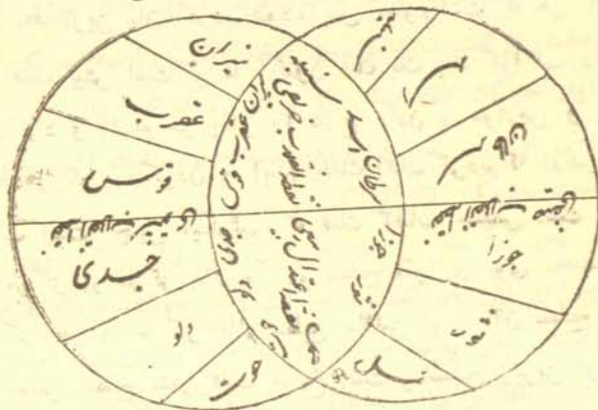


این کلیشه مربوط بصفحه ۳۵ - انتهای باب هفتم است

و میل چون اطلاق کنند بدان بعد اجزاء بروج خواهند از معدل‌النهار . و بعد کوکب را از معدل النهار نیز میل کوکب خوانند

و اما دایرهٔ میل ثانی بعینها دایرهٔ عرض است و میل دوم قوسی بود از این دایره میان دایرهٔ بروج ومعدل‌النهار و آن بعداجزاء معدل‌النهار بود از منطقةالبروج و بعدکوکب را از دایرهٔ بروج‌و معدل‌النهار دانسته‌که عرض کوکب خوانند و نیز دانسته که دایرهٔ بروج و دایرهٔ معدل‌النهار یکدیگر را قطع کنند و هر دو دایره بزرك‌که بر بسیط‌کره یکدیگررا قطع‌کنند و هر دو نقطه دیگر همه اجزاء ایشان را از یکدیگر بعدی و دوری باشد و هرچند از نقطه تقاطع دورتر می شوند آن بعد زیادتر می گردد پس میل هرجزوی که از نقطه تقاطع دورتر میشوند آن‌زیاده میگردد پس میل جزوی‌که ازنقطهٔ تقاطع دورتر است بیش ازمیل‌آن جزو است‌که بنقطه تقاطع نزدیکتر است و غایت میل در هر دو جانب یعنی‌شمال و جنوب آنجاست که دو نقطه انقلاب است یعنی صیفی و شتوی و مقدار آن در باب پیشین یاد کرده ایم و هر آن دو جزوکه بعد ایشان از یك نقطه انقلاب یکسان باشد میل ایشان باشد و میل هر جزوی همچند نظیر آن جزو باشد لیکن یکی شمال بود و دیگری جنوبی و معلوم شده است که آفتاب همیشه در سطح فلك‌البروج حرکت‌کند پس میل آفتاب از معدل النهار همیشه میل آن جزو باشدکه آفتاب در ویست و همچنین‌هر کوکبی‌که از منطقةالبروج عرضی ندارد میل او چند میل آن‌جزو باشد اما کواکبی که از فلك‌البروج عرضی دارند میل ایشان از معدل‌النهار قوسی باشد از دایره میل اول و میان معدل النهار

و طرف خطی که از مرکز عالم بمرکز کوکب گذشته است و بسطح فلك اعظم رسیده و این میل کوکب را نیز بعد کوکب خوانند از معدل النهار و تواند بود که میل کوکب و عرض کوکب هر دو شمالی باشد و تواند بود که هر دو جنوبی باشد و آن وقتی باشد که کوکب در بروج جنوبی بود تواند بودکه عرض شمالی باشد اما میل جنوبی و آن وقتی باشد که کوکب



در بروج جنوبی باشد اما عرض شمالی باشد یاکوکب در میان معدل‌النهار و منطقة البروج بود و تواند بودکه بخلاف این‌باشد یعنی‌میل شمالی وعرض جنوبی و این وقتی باشدکه‌کوکب در بروج شمالی باشد و عرض او جنوبی تا کوکب در میان منطقة البروج و معدل‌النهار بودو ازاین دودایره‌کیفیت میل تصور توان‌کرد .

باب نهم

در بیان کردن هیئت افلاك و صفت حرکتهای آن

پس از این یادکردیم که هرکوکبی را از کواکب سیاره

فلکی است خاص و این بسبب اختلاف حرکات کواکب دانستیم چنانکه یاد کردیم هر فلکی از افلاك کواکب باقسام میشوند و این نیز هم باختلاف حرکت کوکب دانسته ایم که اگر کوکبی را یك فلك بیش نبودی حرکت آن کوکب همیشه بر یك نسق بودی و مختلف نگشتی ولکن حرکت هر کوکبی مختلف است چنانکه بعد ازین بیان کرده شود. پس معلوم گشت که هر کوکبی را یك فلك بیش است و ما اکنون فلك یك یك کواکب را بیان خواهیم کرد و اقسام هر یکی را شرح دادن و عوارض و حالات وحرکات هر یکی یاد کردن و ابتدا بفلك آفتاب کردیم که اوشریفترین کواکب است چنین میگوئیم که فلك آفتاب جسمی است کروی شکل مرکز او مرکز عالم و دو سطح متوازی بوی محیط گشته و مرکز هر دو مرکز عالم سطح بالائین او و آن سطح محدب است مماس سطح مقعر فلك مریخ است و سطح زیرین او و آن سطح مقعر است مماس سطح محدب فلك زهره است و این فلك را فلك ممثل آفتاب خوانند زیرا که دایره ممثل که پیش از این بیان کرده‌ایم برسطح محدب این فلك رسم گشته است و فلك کلی آفتاب نیزخوانند و از این کره کرهٔ دیگر جدا شود که دو سطح متوازی بوی محیط باشند ومرکز این کره واین دوسطح نقطهٔ باشد بیرون از مرکز عالم و سطح اعلای این کره مماس سطح اعلای این کره باشد بیك نقطه که میان هر دو سطح مشترك باشد سطح ادنی او مماس سطح ادنی کره اول باشد بر یك نقطه مشترك میان هردو سطح و این کره را فلك خارج از مرکز خوانند و فلك اوج

نیز خوانند و آفتاب کره ایست مصمت یعنی میان پر جرم فلك خارج مرکز نشانده میان دو سطح متوازی چنانکه سطح آفتاب مماس هر دو سطح فلك خارج مرکز باشد بدو نقطه که هر یکی مشترك باشند میان سطح آفتاب و یك سطح ازفلك خارج مرکز. پس قطر آفتاب همچند ستبوی فلك خارج باشد وبعد مرکز آفتاب از دو قطب فلك خارج مرکز یکسان است اینست فلك هیئت آفتاب. اما صفت حرکات بباید دانست که آفتاب را سه حرکت پدید میاید اول حرکت فلك ممثل را بر دو مرکز عالم بر توالی بروج یعنی ازمغرب بمشرق بر دوقطب که برابر فلك البروج اند حرکتی است بحرکت فلك کواکب ثابته در شصت و شش سال یك درجه و بحرکت خویش فلك خارج مرکز را حرکت دهد وباخویشتن ببرد و این حرکت را حرکت اوج خوانند وابتداء او از نقطه اعتدال ربیعی نهاده‌اند یعنی آن نقطه که مسامت نقطة اعتدال ربیعی است

اما بر رای بطلمیوس و متقدمان فلك را هیچ حرکت نیست. که ایشان حرکت اورا در نیافته بودند هنوز و متاخران پر صد های خویش دریافتند وحرکت دوم حرکت فلك خارج مرکز است بر دو مرکز خویش و هر دو قطب دیگر جدا ازدو قطب فلك ممثل بر توالی بروج در هر شبانه روزی پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه بتقریب ازاجزاء فلك خارج مرکز وباین حرکت هر آینه جرم آفتاب حرکت کند زیرا که او چون جزویست از این فلك و این حرکت را حرکت وسط خوانند وحرکت مسنویه خوانند و ابتداء او بفرض ازنقطه اعتدال ربیعی است یعنی ازنقطه مسامت وی باشد و حرکت اول از این دو حرکت ذاتی است فلك ممثل

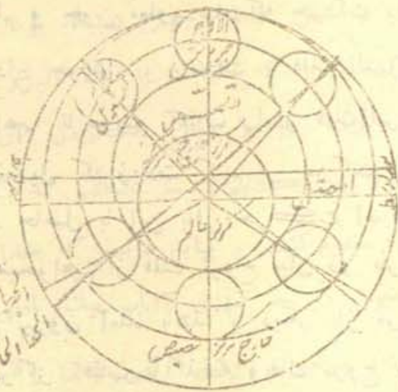
را و عرضی است فلك خارج مرکز را و جرم آفتاب را
موجود هست فلك ممثل را و این حرکت دوم ذاتی است
فلك خارج مرکز را و عرضی است جرم آفتاب را و موجود
نیست جرم ممثل را و اما حرکت سوم که آفتاب را پدید آید
حرکتی است اضافی باضافت با فلك البروج آن حرکت مختلف
است یعنی که مقدار این حرکت در هر شبانه روزی یکسان نیست
چنانکه پس از این یاد کنیم و چون فلك خارج مرکز یك دور
تمام بگردد از نقطه مرکز آفتاب و در ثخن و ستبری فلك
خارج مرکز دایرهٔ توهم توان کرد که مرکز این دایره مرکز خارج
مرکز باشد آن دایره را نیز فلك خارج مرکز خوانند و فلك
اوج نیز خوانند و این دایره در سطح دایره بروج باشد ، اگر
تقدیر کنیم که سطح دایرهٔ عالم را قطع کنند بر سطح فلك اعظم
دایره بزرك رسم شود منطبق بر دایره بروج بلکه خود بعینها
دایرهٔ بروج بود برسطح محدب فلك ممثل آفتاب دایره رسم شود
که مرکز آن مرکز فلك ممثل باشد و آن دایره بعینها همان
دایره ممثل باشد که پیش از این یاد کردیم و چون معلوم گشت
که جرم آفتاب بحرکت فلك خارج مرکز حرکت میکند و مرکز
آفتاب برمحیط دایره خارج مرکز است که در ستبری فلك خارج
و مرکزی رسم شده است و بعد اجزاء آن دایره از مرکز عالم
بیرون است پس لازم آید که بعد مرکز آفتاب از مرکز عالم

یکسان نباشد وقت باشد که بمرکز عالم نزدیکتر باشد و وقت باشد که دورتر
و دورتر جزوی از اجزاء آن دایره از مرکز عالم نقطهٔ باشد
که طرف خطی که از مرکز عالم بیرون شود و بمرکز خارج
مرکز برگذرد و بمحیط رسد بدان نقطه پیوندد و آن نقطهٔ مشترك
باشد میان محیط خارج مرکز و میان طرف این خط که گفتیم و
این نقطه را بعد ابعد خوانند و اوج خوانند وطرف دیگری این
خط را که در جهت دیگر بمحیط دایره برسد بعد اقرب خوانند
وحضیض خوانند ونزدیکتر نقطه و جزوی از اجزاء دایره خارج
مرکز عالم این دو نقطه باشد و پیش از این یاد کردیم که سطح
محدب خارج فلك مرکز مماس سطح محدب فلك ممثل است بیك
نقطه مشترك میان ایشان آن نقطه را نیز نقطه اوج خوانند زیرا
که او دورترین جزویست ازاجزاء کره خارج مرکز ازمرکز عالم و
و خطی که از مرکز عالم بمرکز خارج مرکز برگذرد و بر
استقامت برود بدان نقطه رسد ودر دیگر جهت بنقطهٔ رسد که مشترك
است میان سطح مقعر فلك ممثل و سطح مقعر فلك خارج مرکز
و بدان نقطه مماس یکدیگر شوند وآنرا حضیض خوانند زیرا که
آن نزدیکتر جزویست از اجزاء کرهٔ خارج مرکز بمرکز عالم
پس این جمله معلوم شد که چون آفتاب براوج خویش بود در
غایت دوری باشد از زمین و چون در حضیض باشد در غایت
نزدیکی باشد بزمین و چون میان اوج و حضیض باشد یعنی که
جای بعد او از اوج و حضیض یکسان باشد میانه باشد در دوری

و نزدیکی بزمین وآنرا بعد اوسط خوانند و چون از مرکزعالم و مرکز خارج مرکز بدان نقطه دو خط بکشی هر دو همچند یکدیگر باشند واوج آفتاب نزدیك بطلیموس متحرك نیست بلکه ثابت است برمسامته نقطهٔ از فلك البروج که آن نقطه بر نقطه انقلاب صیفی متقدم است بیست و چهار درجه و سی دقیقه و حضیض آن در جوزا باشد پنج درجه و سی دقیقه و حضیض در مقابله او از برج قوس . این برای وی است وکسانی که پیش‌از وی بوده‌اند اما متاخران یاد کردیم که حرکت فلك‌اوج را ادراك کرده اند پس اوج بنزد ایشان متحرك باشد در شصت و شش سال یك درجه ودرین سال که اتفاق تالیف این افتاد وآن سال پانصدوچهل ونهم است از هجرت پیغمبرصلی‌الله علیه وسلم و سال پانصدوبیست وسوم از تاریخ یزد جردبن شهریار ، اوج‌آفتاب به بیست و شش درجه و بیست و شش دقیقه جوزا رسیده بود بتقریب . و اما حرکت سیم آفتاب را که باضافت با فلك البروج است و پیش از این وعده داده بودیم بیان کردن آن اکنون وقت آنست که آنرا بیان کنیم و نیز بنمائیم که بکدام جهت عدد فلك‌های آفتاب معلوم گشت . بباید دانستن که خداوندان رصدهای قدیم وحدیث چون در حرکتهای آفتاب نیك تاملی کردند ومبالغت و استقصا نمودند بتائید و توفیق آلهی چنان یافتند آفتاب را که قوسهای یکسان را ازفلك البروج در زمانهای مختلف قطع میکرد آن نیمه را از فلك‌البروج که شمالی است در مدت درازتر قطع

میکرد و آن نیمه که جنوبی است در مدت کوتاه‌تر معلوم است که فلك وقتی بشتاب‌تر ووقتی آهسته‌تر حرکت نکند بلکه‌حرکت او یکسان باشد و پیوسته متشابه و مختلف نشود البته در علوم حکمت این را برهان کرده‌اند . پس‌چون حرکت رامختلف یافتند بضرورت بدانستند که مرکز آفتاب برمحیط دایره حرکت میکند و در سطح دایرهٔ فلك‌البروج که آن دایره موازی دایرهٔ بروج نیست بلکه آنچه از آن دایره درمسامتهٔ نیمه شمالی دایرهٔ بروج است بیش ازآنست‌که درمسامته نیمه جنوبی . پس بضرورت‌مرکز این دایره از دایرهٔ بروج بیرون باشد ومرکز دایره بروج مرکز عالم است پس مرکز این دایره از مرکز عالم بیرونست و معلوم گشته است که آفتاب بذات خویش حرکت نکند پس هر آینه کرهٔ باشد متحرك که آفتاب را بسبب حرکت آن کره حرکت پدید آید بر محیط آن دایره ومرکز این کره مرکز این دایره باشد که گفتیم پس معلوم گشت که آفتاب را فلکی است خارج مرکز از مرکز عالم و چون معلوم شد که حرکت وسط آفتاب مختلف نیست در ذات خویش و باضافت با فلك البروج مختلف است پس چون خواهیم تا موضع آفتاب را از فلك‌البروج بدانیم حاجت مند گردیم بتعدیل که زیادت کنیم بر حرکت وسط یاقطع کنیم از آن تا آن حاصل با این باقی حرکت اضافی باشد و بتعدیل اینجا قوس میخواهیم از فلك بروج میان دو طرف دوخط یکی از مرکز عالم بیرون آمده باشد و دیگر از مرکز خارج مرکز و هر دو بمرکز آفتاب برگذشته وبفلك بروج رسیده پس چون آفتاب در بعد ابعد یا بعد اقرب یعنی اوج یا حضیض باشد

او را هیچ تعدیل نباشد زیرا که این هر دو خط که گفتیم بر یکدیگر منطبق شوند و یکی گردد اما چون آفتاب بنقطهٔ دیگر باشد این دو خط بر هم منطبق نشوند و تعدیل پدید آید و این قوس تعدیل هر آینه مختلف باشد اندك‌تر می‌شود و زیاده میگردد و غایت تعدیل جایگاه بود که از اوج تا آنجایگاه یك ربع دایره بود و این غایت تعدیل بر رای متاخران چنانکه ایشان برصدهای خویش یافته نزدیك است بدو درجه پس میان نقطه اول حمل و طرف خطی که از مرکز خارج مرکز بمرکز آفتاب گذر کند و بدایره بروج رسد وسط آفتابست و میان نقطه حمل و طرف خطی که از مرکز عالم بمرکز آفتاب گذر کند و بدایره بروج رسد تقویم آفتاب است و میان دوطرف از دو خط تعدیل آفتابست اینست تمامی آنچه خواستیم که در این باب از احوال آفتاب و حرکات و هیئت افلاك او بیان کنیم و اینست صورت افلاك آفتاب چنانکه برسطح تواند بود والله‌اعلم.



باب دهم

در بیان هیئت افلاك ماه و حرکتهای او

فلك‌ماه جسمی است کره سطح شکل ، دوسطح متوازی‌بوی محیط ، مرکز ایشان مرکز عالم ، سطح بالائی‌وآن محدبست مماس سطح مقعر فلك عطارد است و سطح زیرین وآن مقعر است‌مماس کره آتشست و این فلك اولا بدو قسم گردد شکل هر یکی کره و مرکز هر دو مرکز عالم و سطح مقعر قسم بالائین مماس سطح محدب قسم زیرین باشد و قسم بالائین را که فلك جوزهر خوانند فلك ممثل نیز خوانند زیرا که دایرهٔ ممثل که پیش از این یاد کردیم و بر سطح بالائین این فلك رسم شود و حال این فلك جوزهر با باقی افلاك ماه همچنان حال فلك اعظم است باجمله افلاك یعنی همچنانکه بحرکت فلك اعظم جمله افلاك حرکت کنند بحرکت فلك جوزهر جملهٔ افلاك قمر حرکت کنند که بگرد همه درگرفته است و اما قسم دوم وآن قسم زیرینست که بزمین نزدیکتر است آنرا فلك مایل خوانند و از این فلك مایل کرهٔ جدا شود که مرکز اوخارج بود از مرکز عالم چنانکه فلك خارج مرکز آفتاب از فلك ممثل او جدا گشت سطح محدب این خارج مرکز مماس. سطح محدب مایل بود بیك نقطه وسطح مقعر او مماس سطح مقعر مایل بود و این فلك خارج مرکز را

فلك حامل نیز خوانند و از فلك حامل کره خرد مصمت جدا شود میان دو سطح متوازی او که یك سطح بدو محیط باشد و بعد مرکز این کره خرد از دو قطب فلك حامل بیك اندازه باشد و قطر این فلك همچند غلظ و ثخن و ستبری فلك حامل است پس این فلك خود مماس محدب فلك حامل بود بیك نقطه ومماس سطح مقعر او بنقطه دیگر همچنانکه سطح آفتاب مماس دو سطح فلك خارج مرکز است و این فلك خردرا فلك تدویر خوانند و ماه جسمیست کروی شکل مصمت در جرم فلك تدویر نشانده ودر وی غرق گشته چنانکه سطح او مماس سطح فلك تدویراست بیك نقطه که میان ایشان مشترك است.

پس جمله افلاك ماه چهار است اول فلك جوزهر و دوم فلك مایل وسیم فلك حامل وچهارم فلك تدویر . اما حرکات این افلاك. فلك جوزهر برخلاف توالی بروج حرکت کند یعنی از مشرق بمغرب برد و قطبی که مسامتهٔ قطب بروج اند و بر مرکز عالم در هر شبانه روزی بتقریب سه دقیقه که گفتیم که جمله اجسام فلك قمر را با خویش بگرداند ونقطه راس و نقطه ذنب را که پس از این بیان کنیم با خویشتن بگرداند و این حرکت را حرکت جوزهر خوانند وابتداء اواز نقطهٔ است که مسامت نقطه حمل است. و اما فلك مایل هم برخلاف توالی بروج حرکت میکند بر گرد مرکز عالم رود و قطب دیگر جدا از قطب فلك البروج در هر شبانه روزی یازده درجه و نه دقیقه بتقریب و فلك حامل را با

خویشتن بگرداند و ابتدای این حرکت از نقطه اول حمل است یعنی از نقطه که مسامت وی باشد و این حرکت را حرکت اوج خوانند زیرا که بدین حرکت بعد ابعد و بعد اقرب حرکت کنند و این فلك را فلك مایل بهرآن خوانند که منطقهٔ او از منطقه فلك جوزهر میل دارد یعنی از دایرهٔ ممثل بفلك بروج و حرکت این فلك مایل است از حرکت آن و اما فلك حامل بر مرکز خویش و بر دو قطب دیگر جدا از قطب البروج و از قطب مایل بر توالی بروج حرکت کند هر شبانه روزی بیست و چهار درجه و بیست و سه دقیقه بتقریب و فلك تدویر را باخویشتن میگرداند و این حرکت را حرکت مرکز تدویر خوانند که مرکز تدویر بسبب این حرکت از مسامتهٔ نقطهٔ بمسامتهٔ نقطهٔ دیگر شود و این را حرکت عرض هم خوانند زیرا که این حرکت از فلك البروج میل دارد وهمین حرکت را حرکت طول خوانند چون باضافت با طول بروج اعتبار کند و ابتداء این حرکت از نقطهٔ اوج فرض کرده اند یعنی از دورتر جزوی ازاجزاء فلك مایل ازمرکز عالم و آن نقطه ایست که مشترك میان دو سطح محدب فلك حامل و فلك مایل و محور این فلك موازی محور فلك مایل است پس هر دو قطب او از دو قطب فلك مایل در یك جهت باشند و بیك بعد اما محور فلك مایل موازی محور فلك بروج نیست بلکه اورا بر زاویه حاده قطع کرده است پس دو قطب مایل و دو قطب بروج در دو جهت متبادل باشد یکی از یکی مشرقی بودوو دیگر از

دیگر مغربی و لکن بیك بعد باشند اما فلك تدویر برمرکزخویش و بر دو قطب ثابت خویش بر خلاف توالی بروج حرکت کند در هر شبانه روزی سیزده درجه و چهار دقیقه بتقریب و ابتداء او از ذروهٔ تدویر فرض کرده اند یعنی از دور تر نقطهٔ از نقطه های فلك تدویر که از مرکز عالم بود و آن نقطهٔ است که بدان مماس سطح محدب فلك حامل است و چون ماه دراین فلك نشانده است لابد بحرکت او حرکت کند و این حرکت فلك تدویر را حرکت اختلاف و حرکت خاصه قمر خوانند و چون فلك حامل بر توالی بروج حرکت کند و فلك تدویر را با خود بگرداند از حرکت مرکز فلك تدویر که از مرکز عالم بود فلك تدویر درغلظ فلك حامل بر توالی بروج حرکت کند دایره رسم شود که مرکز آن مرکز فلك حامل بود آنرا نیز فلك خوانند و سطح این دایره از سطح دایره ممثل بیرون باشد و چون تو هم کنیم که سطح دایره عالم را قطع کند بر هر دو سطح کره حامل دو دایره متوازی رسم شود مرکز هر دو مرکز حامل و بر سطح محدب کره جوز هر دایرهٔ بزرك رسم شود مرکز او مرکز عالم و این دایره دایرهٔ ممثل راکه بر آن سطح است قطع کند بردو نقطه متقابل هر دو را جوزهر خوانند و یکی را رأس خوانندو دیگر را ذنب و رأس آن نقطه باشدکه چون مرکز تدویر آنجا رسد و از آنجا حرکت کند درجانب شمال افتد از دایره بروج چون از ذنب حرکت کند در جانب جنوب افتد و این دایره را نیز که گفتیم فلك مایل خوانند و بر سطح فلك اعظم نیز دایرهٔ

بزرك رسم شود مرکز آن مرکز عالم بود و دایره بروج را بر دو نقطه متقابل قطع کند ایشان را نیز راس و ذنب و جوز هر خوانندکه آن نقطه رأس و ذنب که گفتیم بر مسامتهٔ این دو نقطه باشد و این دایره بزرك را نیز فلك مایل خوانند و غایت میل او از دایره بروج پنج درجه یافته اند بهمه رصدهای قدیم و جدید و هرگز مختلف نشود واین غایت عرض قمر باشد ازدایره بروج و نیز ازقطع این دایره خارج مرکز عالم را برسطح فلك تدویر دایره رسم شود که مماس آن دو دایره متوازی بود که بر دو سطح فلك حارج رسم شده است بدو نقطه متقابل که یکی ذروهٔ فلك‌تدویر باشد ودیگرحضیض واین‌دوطرف قطب‌فلك‌تدویر باشد چنانکه دانسته و حرکت فلك تدویر بر مرکزخویش وبرمحور ودوقطب‌این دایره باشد وچون‌فلك تدویربرمرکز خویش حرکت‌کند ازحرکت مرکز جرم ماه در ثخن فلك تدویر دایرهٔ رسم شود و در سطح آن دایره اول دایره متوازی‌باشد ومرکز هردو مرکز فلك‌تدویر باشد وهریکی‌را ازایشان نیز فلك‌تدویر خوانند وچون فلك مایل حرکت‌کند وفلك حامل‌را باخویشتن بگرداند ازحرکت مرکز فلك حامل دایره خرد توهم توان کردبرگرد مرکز عالم‌آنرامرکز فلك حامل‌خوانند وچون‌معلوم گشت که حرکت‌جرم قمربرمحیط فلك‌تدویر است وحرکت مرکزفلك تدویربرمحیط فلك‌حامل‌است ومرکز حامل خارج‌است ازمرکزعالم پس‌بعد مرکز قمر ازمرکزعالم مختلف‌بود چنانکه در آفتاب معلوم گشت و دورترین بعدی قمر را از زمین

بنزدیك نقطهٔ باشد که بر سطح فلك حامل است که آن نقطه طرف
خطی است که ازمرکز عالم بمرکز حامل گذرد بمرکز فلك تدویر
یا بمحیط فلك خارج مرکز رسد و این نقطه اوج قمر باشد و
نزدیکترین بعدی و آن حضیض است نزدیك طرف دیگر بود از
این خط چون بر استقامت بیرون آورده باشی تابمحیط فلك حامل
بعد اوسط آنجا بود که هردو خط از مرکز عالم و مرکز حامل
بیرون آورده باشی و بمرکز فلك تدویر کشیده همچند یکدیگر
باشند وچون پیدا گشت که ماه در فلك تدویر نشانده است و فلك
تدویر برمرکز خویش برخلاف توالی بروج حرکت میکند معلوم
گردد که چون ماه بر نیمهٔ بالائین فلك تدویر بود یعنی آن نیمه
که متوازی ذروه است حرکت او بر خلاف توالی بروج بود و
چون در نیمه زیرین بود که سوی حضیض است حرکت او بر
توالی بروج بود الا آنکه چون حرکت او بر خلاف توالی بود
راجع ننماید چنانکه ستارگان دیگر نمایند از بهر آنکه حرکت
مرکز فلك تدویر که برتوالی بروج است بسیاری بیش از حرکت
جرم قمر است برمحیط فلك تدویر پس چون قمر بر نیمه بالائین
فلك تدویر بود وحرکت او برخلاف توالی بروج بود مدرك نگردد
لکن حرکت ماه درتوالی بروج آهسته ترنمایند وبهت ماه کمتر بود
و بهت کوکب حرکت یکشبانه روزی او بود و همانا که این لفظ
بزبان هندوان است اماچون ماه درنیمه زیرین فلك تدویر باشد وحرکت
او برتوالی بروج بود بهتر باشد بهت او بیشتر باشد و حرکت
او بشتابتر نماید زیراکه چون حرکت هردو یعنی جرم قمر بر
محیط تدویر و مرکز تدویر برمحیط حامل بر توالی بروج است

و هردو بهم جمع گشته است اما چون حرکت ماه برمحیط تدویر
برخلاف توالی بروج بود آنقدر که حرکت او باشد از حرکت
مرکز تدویر کم شود و باقی بهت قمر باشد پس لابد اندك تر
باشد و آهسته ترنماید اما کواکب دیگر را حال چنین نیست بلك
ایشان چون درنیمه بالائین فلك تدویر باشد حرکت ایشان برتوالی
بروج بود و چون در نیمهٔ زیرین باشند حرکت یشان بر خلاف
توالی بروج بود و راجع نمایند چنانکه پس از این یاد کنیم و
بباید دانستن که مرکز فلك تدویر هرگاه که براوج باشد یادرمقارنهٔ
آفتاب باشد یعنی او وآفتاب هردودرمسامته یك نقطه باشند ازفلك البروج
و این حال را اجتماع خوانند یادر مقابله آفتاب بودنیز استقبال
خوانند والبته بهیچ موضع دیگر نتواندبود اماچون درحضیض بود
بتربیع آفتاب بود یعنی میان او و میان آفتاب ربع دایره بود از
فلك البروج واز این لازم آید که مرکز تدویر در مدت یکماه
قمری دوبار بنقطه اوج رسد یکبار بوقت اجتماع و یکبار بوقت
استقبال ونقطه اوج دراین مدت یعنی یك ماه قمری یکبار بمقارنه
آفتاب بازاید همیشه در میان مرکز فلك تدویر و میان نقطه اوج
باشد وبیان این سخن بدان باشد که مافرض کنیم اجتماع ماه وآفتاب
در اول نقطه حمل و قمر در جوزهر نقطهٔ راس وبر نقطهٔ اوج
چنانکه چون خطی از مرکز عالم بمرکز خارج مرکز کشیم و
همچنان بسر استقامتش بکشیم بمرکز فلك تدویر رسد و از وی
بنقطه اوج رسد و از وی بنقطهٔ راس رسد واز آنجا بمرکزجرم
آفتاب رسد واز آنجا بنقطهٔ حمل رسد چون یك شبانه روزبگذرد

فلك جوزهر برخلاف توالی سه دقیقه حرکت کرده باشد وجوزهر
راس را باخویشتن بدان حرکت از اول حمل به آخر حوت باز
برده باشد وفلك مایل نیز برخلاف توالی یازده درجه و نه دقیقه
حرکت کرده باشد ونقطه اوج را با خویشتن برده پس نقطه اوج
بدین دو حرکت به هیجده درجه و چهل وهشت دقیقه حوت رسد
وآفتاب نیز بحرکت وسط خویش پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه
از اول حمل قطع کند پس بعد میان نقطه اوج و میان آفتاب
بر توالی بروج دوازده درجه و دوازده دقیقه باشد بتقریب و
فلك حامل برتوالی بروج بیست و چهار درجه وبیست وسه دقیقه
حرکت کند و مرکز تدویر را باخود ببرد پس بعد میان اوج و
میان مرکز تدویر بر توالی بروج اینقدر باشد و چون مجموع
حرکت جوزهر واوج وآن یازده درجه ودوازده دقیقه است ازاین
مقدار یعنی بیست وچهار درجه وبیست وسه دقیقه کم کنیم باقی بماند
سیزده درجه و یازده دقیقه واین حرکت وسط ماه بود وهردو شبانه روزی
پس مرکز فلك تدویر بسیزده درجه و یازده دقیقه حمل رسیده
باشد پس میان آفتاب ومیان او دوازده درجه و دوازده دقیقه باشد
بتقریب و همچنین هر شبانه روزی این مقدار بعد زیادت میگردد
پس همیشه بعد مرکز تدویر از آفتاب برتوالی بروج همچند بعد
نقطه او بود از آفتاب برخلاف توالی پس آفتاب همیشه در میان
این دو نقطه باشد و بدین سبب حرکت مرکز تدویر را بعد
مضاعف خوانند زیرا که چون بعد را که میان اوج و میان آفتاب
است مضاعف کنیم این مبلغ بعد مرکز تدویر بود از اوج وچون

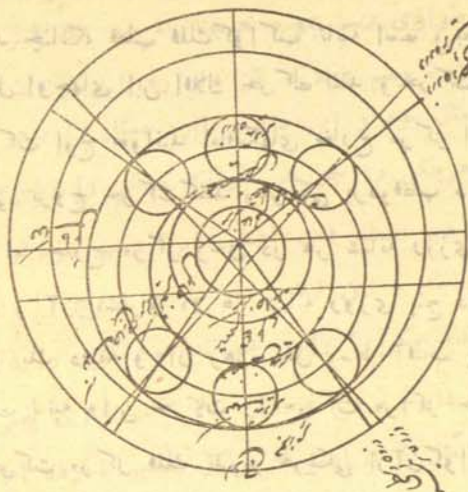
این معنی دانستن معلوم شود که چون مرکز تدویر در حضیض
بود آفتاب میان او و میان اوج بود به تربیع ماه بود یعنی میان
ماه وآفتاب ربع دائره بود پس ماه در تربیعات در حضیض بود
ودر اجتماعات واستقبالات براوج بود واز جمله احوالی که ماه را
افتد سه اختلاف مشهور است اما اختلاف اول آنست که بسبب حرکت
جرم ماه افتد برمحیط فلك تدویر که مرکز فلك تدویر چون بر
اوج یا حضیض بود از فلك حامل وماه بر ذروهٔ تدویر بود یا در
حضیض او خطی که از مرکز عالم بمرکز خارج تدویر شود و
از آنجا بمرکز فلك تدویر واز آنجا بگذرد وبمرکز جرم ماه
رسد ماه را هیچ اختلاف نبود اما چون مرکز فلك تدویر براوج
بود ولاکن ماه برذروه یا حضیض فلك تدویر نبود بموضعی دیگر
باشد یا خطی که از مرکز عالم بدین دو مرکز دیگر که گفتیم بگذرد
بمرکز جرم ماه نرسد و خطی که از مرکز عالم بجرم ماه رسد
بر آن خط منطبق نشود پس میان این دو خط اختلافی پدید آید
وغایت این اختلاف آنجا بود که این خط از مرکز عالم بجرم
ماه کشیده باشی مماس فلکی تدویر گردد بیك نقطه واز وی بگذرد
وبسطح فلك اعظم رسد وقوسی که میان طرف این خط و طرف
آن خط بود که بمراکز گذشته است غایت اختلاف بود وآن قوس
پنج درجه باشد بتقریب هرگاه که مرکز تدویر براوج باشد واین
مقدار نصف قطر فلك تدویر است چون مرکز تدویر براوج باشد
واین را تعدیل اول خوانند اما اختلاف دوم آنست که بسبب قرب

وبعد مرکز تدویر باشد بزمین که چون مرکز تدویر براوج بود نصف قطر آن بدین مقدار بود که گفتیم اما چون مرکز تدویر براوج نبود و بزمین نزدیکتر بود و نصف قطر او بیش از پنج درجه نماید وهرچند که مرکزتدویر بما نزدیکتر میشود نصف‌قطر تدویر بزرگتر مینماید وغایت نزدیکی او بما آنوقت بود که در حضیض بود و این وقت نصف قطر او هفت درجه و چهل دقیقه باشد بتقریب واین غایت اختلاف دوم است و این را تعدیل ثانی خوانند اما اختلاف سیم آنست که بسبب انحراف و گشتن قطرفلك تدویر بود و از محاذات مرکز عالم که هرگاه مرکز تدویر بر اوج یاحضیض برد قطر فلك تدویر که یك طرف او ذروه است ودیگر طرف حضیض برخطی که از مرکز عالم ومرکز حامل و مرکز تدویر گذرد منطبق شود ومحاذی مرکز عالم بود اما چون مرکز تدویر از اوج یااز حضیض حرکت کرد این قطر برمحاذات مرکز عالم بماند ونه بیشتر برمحاذات مرکز حامل فلك محاذی نقطهٔ شود از خطی که بمرکز عالم ومرکز حامل گذر کند نه در آنجهت که مرکز حامل است در جهت دیگر چنانکه مرکز عالم میان آن دونقطه ومیان مرکز حامل بود وبعد آن نقطه ازمرکز عالم همیشه همچند بعد مرکز عالم بود از مرکز حامل و این نقطه را نقطهٔ محاذات خوانند وبدین محاذی آن میخواهیم که این قطر فلك تدویر را چون بر استقامت بکشی بدین نقطه رسد از هر کجا که مرکز فلك تدویر بود اما چون مرکز تدویر بر

اوج و یا بر حضیض بود این خط که بر استقامت قطر باشد برخطی که برمرکز گذشته است منطبق بود اماچون مرکز تدویر از اوج یاحضیض حرکت کرد این خط بر آن منطبق نگردد و این از جمله اشکالهای عظیم است که در علم هیئت هیچکس را از جمله متقدمان و متاخران این صفت معلوم نگشته است که سبب این محاذات چیست و بحرکت کدام فلك این حال پدید میاید و از بسیاری که من در این تامل کرده ام چیزی که سبب آن شاید تخیل کرده‌ام و افلاك دیگر توهم کرده زیاده از آنچه دیگران گفته اند اما دراین مختصر تعرض آن نکردم که تقریر آن نقص قاعدهٔ است که دیگران گفته و با این همه از اشکالهای بسیار خالی و ایراد هر یکی از که آن باطل است که آن‌لایق این مختصر نیست . اگر در اجل تاخیر بود و ایزد تعالی توفیق دهد جداگانه در این معنی ودر چندمعنی دیگر که از مشکلات‌این علم دراین معنی است چون بیان‌فلك معدل مسیر وبیان انطباق و فلك مایل زهره و فلك عطارد برفلك ممثل ایشان و غیر آن چنانکه ذکر آن بیاید رسالتی کرده شود و آنچه تصور افتاده است در اسباب این حال درآنجایاد کرده اید انشاء الله تعالی . واین اختلاف سیم را تعدیل خاصه خوانند و طرف آن قطر را فلك تدویر که محاذی مرکز عالم است ذروهٔ مترقبه خوانند وطرف آن قطر را که برمحاذات این نقطه محاذات است ذروهٔ وسطی خوانند و قوسی راکه میان این ذروه باشد تعدیل خاصه خوانند وچون این احوال را که

دانستی معلوم شد که ماه را چهار فلك است فلك جوزهر وفلك مایل و فلك حامل و فلك تدویر و شش حرکتست از آن جمله چهار حرکت این چهار فلك را وحرکت پنجم حرکتی است که باضافت بافلك بروج بود وآن تقویم ماه است وحرکت ششم حرکت جملهٔ فلك ماه است بحرکت فلك کواکب ثابته درهر شصت و شش سال یکدرجه و بدانکه چون ما خطی از مرکز عالم بمرکز تدویر کشیم و از آنجا بر استقامت بمحیط فلك اعظم کشیم اگر آن خط بنفس منطقه بروج رسد از اول حمل تا آن نقطه که طرف آن خط است وسط قمر باشد و هر شبانه روزی سیزده درجه و یازده دقیقه زیاده می شود و اگر بنفس منطقه نرسد بلکه بنقطهٔ دیگر رسد دایرهٔ توهم کنیم که بهر دو قطب فلك بروج برسد بگذرد و بطرف این خط بگذرد و هر آینه این دایره منطقه بروج قطع کند پس اول حمل آن نقطهٔ تقاطع وسط قمر باشد و چون از مرکز عالم خطی بمرکز جرم ماه کشیم و همچنین براستقامت بکشیم تا بسطح فلك اعظم اگر بنفس منطقه البروج رسد از اول حمل تا آن نقطه تقویم قمر باشد و اگر بنقطهٔ دیگر رسد بیرون منطقه دایرهٔ توهم کنیم که بهر دو قطب بروج بگذرد و بطرف این خط که گفتیم بگذرد و هرآینه دایرهٔ بروج را قطع کند پس از اول حمل تا این نقطه تقاطع تقویم قمر باشد و میان نقطه و میان نقطهٔ وسط و نقطهٔ تقویم تعدیل قمر باشد مرکب از این سه اختلاف که یاد کردیم اینست تمامی آنچه

خواستیم که در این باب بیان کنیم واین صورت که کرده شد صورت افلاك قمر است چنانکه برسطحها توان کرد .



باب یازدهم

در بیان هیئت افلاك زحل ومشتری و مریخ وزهره و احوال حرکات آن

بباید دانست که هر یکی را از این کواکب سه فلك است اول فلك ممثل دوم فلك خارج مرکز سوم فلك تدویر و هیئت و شکل این افلاك همچنان هیئت و شکل فلك مایل و حامل و تدویر قمر است بعینها وهیچ فرق نیست الا آنکه قمر را فلکی دیگر است و بگرد این افلاك درگرفته وآن فلك جوزهر است و این کواکب را آن فلك نیست دیگر هیچ فرق نیست لیکن حرکات

مختلف است اما فلکهای ممثل این کواکب را بجملگی یك حرکت
است و آن حرکت فلك ثوابت است برتوالی بروج چنانکه پیش
از این معلوم شده است و قطب‌های این فلکهای ممثل برمسامتهٔ قطب
فلك‌البروج‌اند چنانکه قطب فلك کواکب ثابته است و بحرکت این
فلکهای ممثل اوجهای این افلاك حرکت کنند و حرکت این افلاك
ممثل راحرکت اوج خوانند امافلکهای خارج مرکز این کواکب
همه برتوالی بروج حرکت کنند وهریکی بردوقطب دیگر جدااز
قطب ممثل اما خارج مرکز زحل در هر شبانه روزی دو دقیقه
حرکت کند و آن مشتری در هر شبانه روزی پنج دقیقه و آن
مریخ سی و یك دقیقه و آن زهره مثل وسط آفتاب پنجاه و نه
دقیقه و هشت ثانیه واین حرکات را حرکت مراکز خوانند زیرا
که بدین حرکت مرکز فلك تدویر هریکی ازآن کواکب حرکت
کند برتوالی بروج و حرکات عرضی نیز خوانند زیرا که بر
موازات حرکت فلك بروج نیست وهمچنین این حرکات را بعینها
حرکات طول خوانند و چون بطول فلك بروج اعتبار کنند و اما
فلك تدویر هریکی از این کواکب برتوالی بروج حرکت کند
نه چون فلك تدویر قمر که آن برخلاف توالی حرکت کند اما
زحل درهرشبانه روزی پنجاه و هفت دقیقه وآن مشتری پنجاه و
چهار دقیقه و آن مریخ بیست و هشت دقیقه و آن زهره سی
و هفت دقیقه و این حرکات را حرکت اختلاف خوانند و
حرکت خاصه کوکب خوانند و چون فلك حامل حرکت کند
از حرکت مرکز فلك تدویر دایرهٔ رسم شود در ثخن فلك حامل

چنانکه درفلك قمر بیان کردیم و این دایره را فلك حامل‌خوانند
و چون تقدیر کنیم که سطح او عالم را قطع کند بردو سطح فلك
حامل دو دایره متوازی رسم شود همچنانکه در فلك قمر و بر
سطح فلك ممثل دایرهٔ رسم شود که آن فلك را مایل‌خوانند مرکز
او مرکز فلك ممثل بود و این دایره دایره ممثل را بردو نقطه
متقابل قطع کند هریکی را جوزهر خوانند ویکی را راس‌خوانند
و دیگر را ذنب وبر سطح فلك اعظم دایرهٔ رسم شود و آنرا
نیز فلك مایل خوانند و این فلك مایل دایره بروج را بر دو
نقطه متقابل قطع کند یکی را راس خوانند ودیگری را ذنب و
میل این دایره از دایرهٔ بروج و اما آن کواکب علوی یعنی‌زحل
و مشتری و مریخ مثل ثابت است که مرکز متغیر نگردد اما آن
زهره ثابت نیست بلکه باره باره کم گردد تا آن گاه که فلك البروج
منطبق گردد پس اندك اندك پدید میاید تا بغایت میل رسد و دیگر
باره روی در نقصان آرد چنانکه در آن باب بیان کردیم و این
نیز از جمله اشکالات است که سبب آن استنباط کرده اند و امافلك
تدویر چون برخویشتن حرکت کند از حرکت مرکز جرم کوکب
دایرهٔ در ثخن تدویر پدید آید که مرکز این مرکز فلك تدویر
بود و آنرانیزفلك تدویرخوانند وسطح آن‌ازسطح فلك‌مایل میل دارد
بخلاف فلك تدویر قمر که سطح او در سطح فلك مایل است پس
جمله حرکاتی که این کواکب را پدید آید چهار است حرکت‌فلك
ممثل و حرکت فلك حامل و حرکت فلك تدویر و حرکت‌اضافی

بافلك البروج و از جمله احوالی که این کواکب را پدید آید در حرکات حالتی است مانند اختلاف سیم قمر و آن چنان است که مرکز تدیر هریکی از این کواکب چون در اوج یا حضیض بود قطر فلك تدویر که دو طرف او ذروه و حضیض باشد منطبق بود برخطی که از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز حامل و مرکز فلك گذرد و اما چون مرکز تدویر از آن نقطه حرکت کرد طرف آن قطر بر محاذات مرکزعالم و مرکز حامل نماند بلکه محاذی نقطه شود از این خط که بمرکز ها گذرد که آن نقطه در جهت اوج باشد و بعد او از مرکز حامل همچند بعد مرکز حامل بود از مرکز عالم و مرکز حامل در میان مرکز عالم میان این نقطه باشد وچون تقدیر کنیم که خطی از این نقطه بمرکز تدویر پیوندد قطر فلك تدویر که دو طرف او ذروه و حضیض است براین خط منطبق شود وپیش از آنکه مرکز تدویر از اوج یا حضیض حرکت کرده باشد این قطر برآن خط که برمرکز ها گذشته است منطبق بوده باشد و این خط که از این نقطه بمرکز تدویر شود او را مدیر قطر فلك تدویر خوانند یعنی گرداننده قطر تدویر و آن نقطه را مرکز فلك معدل مسیرنیز خوانند زیرا که چون دایرهٔ توهم کنیم براین نقطه وببعد آن خط که ازوی بمرکز فلك تدویر پیوسته است آن دایره را فلك معدل مسیر نیز خوانند زیرا که حرکت مستوی فلك تدویر بر محیط این دایره بود که حرکت مرکز تدویر گردمرکز حامل متشابه ویکسان نیست که این مرکز تدویر قوسهای متساوی راازمحیط حامل در زمانهای متساوی قطع

نکند بلکه در زمانهای متساوی قوسهای مختلف قطع کند و زاویه های آن قوسها که نزدیك مرکزحامل افتد مختلف بود اماچون این حرکت مرکزتدویر رامتشابه بنسبت بااین نقطه اعتبار کنیم حرکت متشابه و متساوی گردد و قوسهای که در زمانهای متساوی قطع کند از محیط دایره معدل المسیر همه متساوی باشند و زاویه های آن قوسها که نزدیك این نقطه افتد همه متساوی باشد پس چون حرکت مرکز تدویر برمحیط این دایره مستوی باشد این دایره را معدل المسیر نام نهادند ومقدار بعد میان مرکز عالم ومرکز معدل المسیر ، اما آن زحل شش جزء و نیم و ثلثی است یعنی پنجاه دقیقه و آن مشتری پنج جزء ونیم است و آن مریخ دوازده جزء وآن زهره دو جزء و پنج دقیقه چون نصف قطر حامل شصت جزو بود و گفتیم مرکز حامل در میان مرکز عالم معدل المسیر است و از حالت دیگر که این کواکب را افتد چهار اختلاف است .

اختلاف اول مانند اختلاف اول قمر است و آن از جهت حرکت کوکب بود بر محیط فلك تدویرو غایت این اختلاف بنزدیك طرف خطی باشد که از مرکز عالم مماس محیط فلك تدویر گردد

اختلاف دوم نیز مانند اختلاف دوم قمراست و آن از جهت نصف قطر فلك تدویر افتد بسبب نزدیکی و دوری او از زمین و اختلاف سیم مرکز تدویر را افتد از جهت مرکز تدویر زیرا که زاویه های قوسهای حرکت مرکز تدویر چون بنزدیك آن نقطه

یکسان است بضرورت بنزدیك مرکز عالم مختلف بود واین اختلاف مانند اختلافی است که آفتاب را افتد بسبب فلك خارج مرکز . و اختلاف چهارم حرکت کوکب راست بر فلك تدویر بسبب بعدی که میان مرکز مسیر و میان مرکز عالم است و این اختلاف مانند اختلاف سوم قمر است که بسبب نقطهٔ محاذات افتد اما مقدار نصف قطر فلك تدویر هریکی از این کواکب چون مرکز تدویر بعد اوسط بود اما آن زحل شش جزو نیم است و آن مشتری یازده جزء و نیم و آن مریخ سی و نه جزء و نیم و آن زهره چهل و سه جزء و نیم و چون نصف قطر فلك حامل شصت جزء بود و از حالاتی که بکواکب علوی مخصوص بود آنستکه بعد هر یکی از ایشان ازذروهٔ فلك تدویر خویش همیشه همچند بعدفلك آفتاب بود از مرکز فلك تدویر ایشان زیرا که مجموع حرکت فلك تدویر و فلك حامل هر یکی همچند حرکت وسط آفتاب بود پس چون فرض کنیم که مرکز فلك تدویر ومرکز کوکب و مرکز آفتاب جمله در نقطهٔ اول حمل مجتمع باشد و یك شبانروزی بر گذرد و هر یکی بحرکت خاص خویش از آن بنقطهٔ دیگر افتد آفتاب بسیر وسط خویش پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه حرکت کند و مجموع حرکت وسط و خاصه هر یکی از کواکب علوی همچند نیست اما چون زحل یاد کردیم که وسط او دو دقیقه و خاصه او پنجاه و هفت دقیقه است جمله پنجاه و نه دقیقه باشد پس چون وسط او از وسط آفتاب نقصان کنیم بعد میان آفتاب و

میان مرکز فلك تدویر او پنجاه وهفت دقیقه بماند همچند خاصهٔ او وهمچنین حال مشتری و مریخ پس همیشه بعد ازمرکز تدویر کوکب از آفتاب همچند بعد کوکب است از ذروهٔ فلك تدویر پس چون کوکب بحضیض فلك تدویر خویش رسد بعد میان آفتاب و میان مرکز فلك تدویر او بمقدار نیم دایره باشد پس لازم آید که هریکی از کواکب علوی چون بر ذروهٔ فلك تدویر خویش باشد مقارن آفتاب باشد و چون در حضیض فلك تدویر خویش باشد مقابل آفتاب باشد اما زهره در هر دو حالت یعنی آنکه برذروه فلك تدویر بود یا در حضیض او مقارن آفتاب بود زیرا که مرکز تدویر او همیشه مسامت مرکز آفتابست چنانکه ازاین یاد کنیم . وازچیزها که بکوکب مریخ مخصوص است آنست که بعد او از آفتاب در آن حالت که او مقارن آفتاب بود بیش از بعد اوست از آفتاب درآنحالت که او درمقابله آفتاب بود برذروهٔ فلك تدویر بود و قطر فلك تدویر او سخت بسیار زیادت تر از قطر فلك ممثل آفتابست پس در حالت مقارنه اگر مرکز تدویر در حضیض فلك حامل بود بعد میان مریخ و آفتاب باندازه قطر فلك تدویر بود و آن سخت بسیار بیش از قطر ممثل آفتابست و هم در این حالت اگر مرکز تدویر دراوج فلك حامل بود بعد میان آفتاب ومریخ باندازه قطر فلك تدویر وثخن متمم فلك ممثل مریخ بود وچون مریخ درمقابله آفتاب بود ودرحضیض فلك تدویر بود پس اگر مرکز تدویر نیز درحضیض است بعد میان مریخ وآفتاب باندازهٔ قطر ممثل آفتاب بود و اگر مرکز

تدویر براوج باشد بعد باندازه قطر ممثل آفتاب باغلظ وثخن متمم کرهٔ ممثل مریخ بود و اینجمله هنوز کمتر از قطر فلك تدویر مریخ بود پس بعد میان آفتاب ومریخ درحالت مقابله بسیار کمتر از آن باشد که درحالت مقارنه .

اینست جملگی آنچه خواستیم که در این باب بیان کنیم و این است صورت افلاك چهار کواکب چنانکه بر سطح تواند بود والله اعلم .

باب دوازدهم

در بیان هیئت افلاك عطارد واحوال حرکات آن

پیش از آنکه گفته بودیم که جمله فلك عطارد جسمی است کروی شکل ودو سطح متوازی گرد او درگرفته و مرکز جمله مرکز عالم است سطح بالائین او مماس سطح مقعر فلك زهره است و سطح زیرین او مماس سطح محدب قمر و این فلك را فلك ممثل خوانند .

زیرا که دائره ممثل که پیش از این بچند موضع یاد کرده ایم بر سطح بالائین او رسم شود و از این فلك اولی کرهٔ جدا شود مستدیر که دو سطح متوازی بدو محیط باشند و مرکز هردومرکز آن کره باشد واز مرکز عالم بیرون بود . سطح بالائین اومماس سطح زیرین فلك ممثل بود بیك نقطه وسطح زیرین مماس سطح زیرین فلك ممثل بود بیك نقطه و این فلك را فلك مدیر خوانند و از این فلك مدیر کرهٔ دیگر مستدیر که دو سطح متوازی بدو محیط باشد جدا شود و مرکز آن دو سطح مرکز آن کره باشد و خارج باشد از مرکز عالم و مرکز مدیر سطح بالائین مدیر بود بیك نقطه وسطح زیرین او مماس زیرین فلك مدیر بود بیك نقطه و این فلك را فلك حامل خوانند و از ثخن این فلك حامل فلك تدویر جدا شده مانند افلاك تدویر کواکب بی هیچ فرق و عطارد در این فلك تدویر نشانده است همچون کواکب دیگر در افلاك تداویر خویش . اما حرکات این افلاك اول فلك ممثل بحرکت کواکب ثابته حرکت کند چنانچه افلاك ممثل کواکب دیگر بر توالی بروج و بر قطب های بروج و جمله افلاك عطارد را با خویشتن برد و نقطهٔ اوج و حضیض و مرکز فلك تدویر ومرکز فلك حامل را وراس و ذنب راکه پس از این بدانی باخویشتن برد و این حرکت را حرکت اوج خوانند و اما فلك تدویر بر مرکز خویشتن و بردو قطب دیگر جدا از قطب فلك ممثل حرکت کند هرشبانروزی بر خلاف توالی بروج ممثل وسط آفتاب یعنی پنجاه و نه دقیقه وهشت ثانیه وفلك حامل را با خویشتن بگرداند

و این حرکت را حرکت مدیر خوانند و اما فلك حامل برتوالی بروج حرکت کند برگرد مرکز خویش و بر دو قطب دیگر جدا از ممثل و از قطب مدیر هر شبانروزی مثل وسط آفتاب دوبار یعنی یك درجه پنجاه و هشت دقیقه و ۱۶ ثانیه و فلك تدویر را با خویشتن بگرداند و این حرکت را حرکت مرکز خوانند و حرکت عرض نیز خوانند و چون بطول فلك بروج اعتبار کنند حرکت طول خوانند .

اما فلك تدویر برتوالی بروج حرکت کند بر مرکز خویش هر شبانروزی سه درجه و شش دقیقه بتقریب وجرم عطارد را با خویشتن برد و این حرکت را خاصهٔ کوکب خوانند و حرکت اختلاف نیز خوانند و چون فلك حرکت کند و فلك حامل را با خویش بگرداند از حرکت مرکز حامل دایره خرد توهم توان کرد که بر گرد مرکز تدویر پدید آید و مرکز آن دایرهٔ خرد مرکز تدویر بود آن دایره را حامل مرکز فلك حامل خوانند که مرکز فلك حامل برمحیط این دایره حرکت کند و چون فلك‌حامل بنفس خویش حرکت کند و فلك تدویر را با خویش بگرداند از حرکت مرکز فلك تدویر دائرهٔ در ثخن فلك حامل رسم شود که مرکز او مرکز حامل بود واین دایره را نیز فلك حامل خوانند و سطح او از سطح فلك ممثل مایل باشد و چون تقدیر کنیم که سطح این دایره عالم را قطع کند دایره هارسم شود برسطح‌فلك ممثل و بر سطح فلك اعظم چنانکه در هیئت قمر بیان کردیم آنچه برسطح فلك اعظم رسم شود و دایرهٔ بروج را قطع کند بر دو

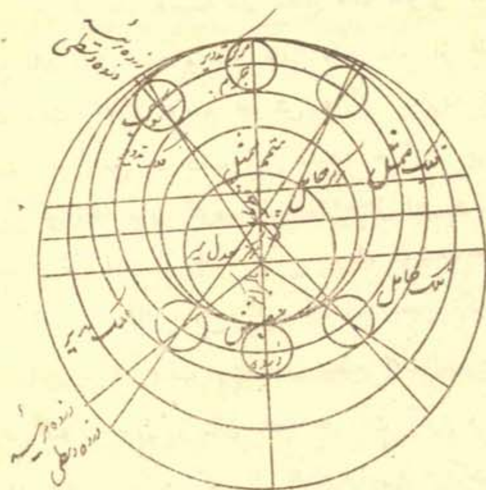
نقطهٔ متقابل که یکی را راس خوانند و یکی را ذنب آنرا فلك مایل خوانند همچنین آنرا که بر سطح فلك ممثل رسم شود و دائرهٔ ممثل را قطع کند فلك مایل خوانند و دو نقطه را راس و ذنب خوانند و میل این فلك مایل از فلك ممثل ثابت نیست بلکه زیاده میشود و کم میشود و نیست میشود و پدید میاید چنانکه مایل زهره است و بیان این درباب عروض کرده شود انشاءالله تعالی . و چون فلك تدویرحرکت کند از مرکزکوکب دایرهٔ رسم شود در ثخن فلك تدویر آنرا نیز فلك تدویر خوانند چنانکه دانستهٔ پیش از این و سطح این تدویر از سطح فلك‌مایل میل دارد چنانکه پس ازین بیان کرده شود و چون مرکز جرم عطارد بر محیط فلك تدویر است و مرکز فلك تدویر بر محیط فلك حامل است بضروره بعد عطارد از زمین مختلف شود وقت باشد که نیك نزدیك باشد که دور شود و دورترین بعد او از مرکز زمین آن وقت بود که او بر ذروهٔ فلك تدویر بود و مرکز فلك تدویر بر طرف خطی باشد که از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز مدیر بگذرد و بمرکز حامل بر گذرد و این‌نقطه اوج باشد و نزدیکترین بعد او بزمین آنوقت بود که او در حضیض فلك تدویر بود و مرکز فلك تدویر نیز در حضیض‌بود و آن طرف دیگر بود از این خط که بر مرکز ها گذشته باشد چون بر استقامت بکشی تا بمحیط فلك حامل و این کوتاه ترین خطها بود که از مرکز عالم بمحیط فلك حامل پیوندد و آن خط که با اوج شود درازترین خطها بود پس ازاین جمله معلوم

گشت که عطارد را چهار فلك و پنج حرکت باشد اول فلك
ممثل و حرکت او - دوم فلك مدير و حرکت او - سوم فلك
حامل و حرکت او - چهارم فلك تدوير وحرکت او پنجم حرکت
ه است باضافت باجزاء فلك بروج و بباید دانستن که عطارد را
بسبب حرکات افلاك او حالها پدید می‌آید از جمله آنست که
چون فلك حامل يك دور تمام بگرد و فلك تدويررا باخويشتن
بگرداند مرکز فلك تدوير دو بار در آن يك دور بنقطه اوج
فلك مدير رسد و دو بار بنقطه حضيض و سبب این آنست که
یاد کردیم که فلك مدير بر خلاف توالی بروج هر شبانروزی
مثل وسط آفتاب حرکت کند و فلك حامل بر توالی بروج
مثل ضعف وسط آفتاب . پس چون فرض کنیم که مرکز تدوير بر
اوج فلك مدير بود و در مسامته نقطهٔ اول حمل پس چون يك
شبانروزی بر آید و فلك مدير مثل وسط آفتاب بر خلاف توالی
حرکت کند و فلك حامل را و مرکز فلك تدويررا با خويشتن
باخرحوت برد فلك حامل دوبار چند حرکت وسط آفتاب حرکت
کند بر توالی بروج. پس مرکز تدوير آن مقدار که او را فلك
مدير برده باشد باز آید و همچند آن دیگر از اول حمل قطع
کند پس بعد میان اول حمل و میان مرکز تدوير همچندان بود
که میان نقطه اوج مدير و اول حمل و نقطه حمل در میانه
نقطه اوج مدير مرکز و فلك تدوير بود پس چون اوج بحرکت
مدير بر خلاف توالی باول فلك جدی رسد مرکز تدوير بحرکت
حامل بر توالی باول سرطان رسد پس در حضيض جدی رسد

مرکز تدوير بحرکت مدير باشد و چون اوج بحرکت بخلاف
توالی بر اول میزان رسد مرکز تدوير بحرکت بر توالی هم
باول میزان رسد و در اوج باشد و چون اوج بحرکت برخلاف
توالی باول سرطان رسد مرکز تدوير بحرکت بر توالی باول
جدی‌رسد پس دیگر باره درحضيض افتد وچون اوج بحرکت بر
خلاف توالی باول حمل باز رسد مرکز تدوير بحرکت برتوالی
هم باول حمل باز رسد پس دیگر باره باوج باز رسیده باشد و
حامل را یکدور تمام شود پس در این یکدور مرکز تدوير دو
بار باوج مدير و دو بار بحضيض او باز رسد و بدانکه مرکز
تدوير زهره و عطارد چون از آفتاب مفارقت کنند بر توالی
بروج اندك اندك دورتر می شوند تا آنگاه که بعد میان هریکی
و آفتاب بمقدار نصف قطر فلك تدوير او گردد پس ازآن وقت
حرکت او بر خلاف توالی بماند و اندك اندك بافتاب نزديك
می‌شود تا آنگاه که دیگر بار مقارن آفتاب گردد پس از وی
مفارقت کند و اندك اندك بر خلاف توالی بروج از وی دورمی
شود تا آنکه بعد هر یکی بمقدار نصف قطر تدوير او رسدآنگاه
پس از حرکت اوبر توالی بروج گردد واندك اندك بافتاب نزديك
تر می شود تا آنگاه که دیگر باره مقارن آفتاب شود پس در
گذرد و همیشه برین ترتیب می باشدکه هرگز مختلف نشود پس
معلوم گشت که مرکز تدوير هر یکی ازین دو کوکب همه ساله
با مرکز جرم آفتاب باشد و از مسامتهٔ اوباطل نشود و ازاحوالی
که به عطارد مخصوص است آنستکه مرکز فلك تدوير او چون

بر نقطه اوج باشد یعنی بر طرف خطی که از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز تدویر رسد و بمرکز حامل بر گذرد و در این حالت قطر فلك تدویر که دو طرف او ذروه وحضیض استبرین خط که گفتیم که بر مراکز گذرد منطبق شود و چون فلك حامل حرکت کند و مرکز فلك تدویر را از نقطه اوج ببرد آن قطر بر آن خط منطبق نماید و بر مسامتهٔ مرکزعالم ومرکز تدویر و مرکز حامل بماند بلکه مسامت نقطه گردد ازین خط که گفتیم که آن نقطه در میان مرکز عالم و مرکز تدویر بود چنانکه بعد او ازین دو مرکز یکسان باشد و چون مرکزتدویر بر نقطه اوج بود خطی که از مرکز عالم بیرون آید و بمراکز گذرد نخست بدین نقطه رسد پس بمرکز مدیر پس بمرکز حامل و ابعادی که میان این مرکزهاست همچند یکدیگر است و میان هر یکی سه درجه است و ده دقیقه پس بعد میان مرکز عالم و مرکز حامل نه درجه و نیم باشد چون نصف قطر فلك حامل شصت درجه بود و ازین نقطه که گفتیم چون خطی پیوندی به مرکز فلك تدویر آن خط در همه احوال بر قطر فلك تدویر که دو طرف او در ذروه و حضیض است منطبق بود و این خط را مدیر قطر فلك تدویر خوانند و چون این نقطه را مرکز سازیم و ببعد این خط که طرف او مرکز تدویر است دائره توهم کنیم این دایره را فلك معدل مسیر خوانند که حرکت مستوی مرکز تدویر و بر محیط این دایره بود چنانکه درکواکب دیگر

بیان کردیم و این فلك معدل‌المسیر همچند فلك حامل بود واین نقطه که معدل مرکز مسیر است بر محیط آن دایره خرد بود که یاد کردیم که اورا حامل مرکز حامل خوانند و چون فلك مدیر حرکت کند و مرکز حامل را بر محیط این دایره بگرداند هر آینه مرکز حامل بمرکز معدل مسیر رسد و بر وی منطبق گردد و این انطباق در هر دوری یکبار و خط مدیر قطر فلك تدویر بر خطی که بر مراکز گذرد در هر دوری دو بار منطبق شود یکبار در جهت اوج و یکبار در جهت حضیض واز حالات دیگر که عطارد را پدید آید آن چهار اختلافست که در آن کواکب دیگر یاد کردیم همه بر آن ترتیب و نصف قطر فلك تدویر عطارد وچون بربعد اوسط بود بیست‌ودو درجه و سی دقیقه است



چون نصف قطرفلك حامل شصت درجه بود واین فلك عطارد است. چنانکه برسطح تواند بود.

باب سیزدهم

در بیان عرض ستارگان و کیفیت آن

پیش از این یاد کردیم که عرض کوکب قوسی است از دایره که بر دو قطب بروج بگذرد و بر طرف خطی که از مرکز عالم بمرکز جرم کوکب آید بسطح فلك اعظم رسد میان این نقطه طرف خط و میان منطقةالبروج . اما ماه را در عرض هیچ اختلاف نیست الا از جهت میل فلك مایل او از فلك ممثل که پیش از این یاد کردیم که سطح فلك تدویر ماه در سطح فلك مایل بود و مرکز ماه همیشه در سطح فلك تدویر است پس همیشه در سطح فلك مایل بود و میل فلك مایل ماه از فلك ممثل وی میلی است ثابت که از وضع خویش هرگز نگردد الا آنکه دو نقطه تقاطع که راس و ذنب اند همیشه حرکت می کنند بر خلاف توالی چنانکه بیان کرده ایم پیش از این و از بهر اینست که غایت عرض قمر از فلك بروج دریك موضع معین نبود و همچنین هیچ نقطه از فلك بروج کسوفات را معین نگردد پس ماه چون در راس یا در ذنب باشد در سطح فلكالبروج بود او را هیچ عرض نبود چون از آن نقطه حرکت کرد و عرضش پدید آید یا در جهت شمال اگر از نقطه راسی حرکت کرده باشد یا از جهت جنوب اگر از نقطه ذنب حرکت کرده باشد و اندك اندك عرض زیادت میشود تا آنگاه که بغایت خویش رسد و آنغایت میل مایل بود از ممثل و آن در میان راس و ذنب باشد چنانکه

بعد آن موضوع از راس وذنب همچند یکدیگر باشد و مقدار این غایت میل بهمه رصدها پنج درجه یافته اند و چون میل بغایت رسید روی بنقصان آرد و اندك اندك کم شود تا آنگاه که هیچ نماند پس در دیگر جهت عرضش پدید آید و هم برین قیاس و ترتیب اندك اندك زیاده میشود تا بغایت میل خویش رسد پس دیگر باره کم گردد تا هیچ نماند و همیشه برین نسق باشد اما کواکب علوی را دو اختلافست در عرض - یکی از جهت میل فلك مایل از ممثل چنانکه قمر است واین میل نیز ثابت است و متغیر نشود الا آنکه دو نقطهٔ راس و ذنب بر توالی بروج بحرکت کواکب ثابته بخلاف قمر که آن بر خلاف توالی بروجست و اختلاف دوم بسبب میل ذروهٔ فلك تدویر و حضیض اوست از فلك مایل که سطح های افلاك تداویر این کوکب در سطحهای فلك مایل نیستند چنانکه آن قمر است بلکه میل ذروه از سطح مایل در خلاف جهت میل مایل بود از ممثل و میل حضیض در جهت میل مایل بود از ممثل یعنی که چون مرکز تدویر شمالی بود از فلك ممثل میل ذروه از سطح مایل جنوبی بود و میل حضیض شمالی واگر مرکز تدویر جنوبی بود ازممثل میل ذروه از سطح مایل شمالی بود و میل حضیض جنوبی پس همیشه ذروه در میان سطح فلك مایل و فلك ممثل بود و حضیض هرگز در آن میانه نبود وچون مرکز تدویر بر نقطه راس و ذنب بود قطری که دو طرف او ذروه وحضیض است مشترك بود میان سطح فلك مایل و فلكممثل و چون مرکز تدویر از آن نقطه حرکت کرد آن قطر را میل

و

پدید آید از سطح فلك مایل و در سطح فلك ممثل هم نماند و
اندك اندك این میل زیادت می‌شود اما میل ذروه بسوی فلك ممثل
و میل حضیض بسوی فلك مایل یعنی در آن جهت که میل اوست
از ممثل و همچنین بر این ترتیب زیادت میشود تا آنگاه که این
میل بنهایت خویش رسد و آن در میانه جای نقطه راس و ذنب
است آنجا که غایت میل مایل بود از ممثل پس روی در نقصان
آرد تا آنگاه که مرکز تدویر بنقطهٔ دیگر رسد از دونقطهٔ راس
و ذنب آن وقت هیچ میل نماند و دیگر بار قطر تدویر برسطح
مایل و ممثل منطبق شود پس دیگر بار از آن نقطه مفارقت کند
ودراین دیگر نیمهٔ فلك مایل همان حال پدید آید که در نیمهٔ اول
اما دیگر قطر تدویر که دو طرف او دو بعد اوسط اند و قطر
اول براین قطر ایستاده باشد برزاویه های قائمه چون مرکزتدویر
در راس یا در ذنب باشد آن قطر نیز در سطح فلك ممثل باشد
پس در آن حال سطح فلك تدویر در سطح فلك ممثل باشد
که هر دو قطر فلك تدویر در آن سطح بماند اما چون مرکز
تدویر از آن نقطه حرکت کند این قطر که دو طرف او دو بعد
اوسطاست همیشه درموازت سطح فلك ممثل بود اما زهره وعطارد
را در عرض سه اختلافست اول میل فلك مایل از فلك ممثل دوم
میل قطری که دوطرف او ذروه و حضیض است از سطح فلك‌مایل
وسیم میل قطری که دو طرف او دوبعد اوسط استاز سطح فلك
مایل و این سومی را عرض التواوانحراف دوراب حوانند اما میل
مایل از ممثل ثابت نیست چنانکه آن قمر و آن کوکب علوی

بود بلکه یك وقت بسوی شمال باشد و دیگر وقت بسوی جنوب و
چون مرکز تدویر در راس یادر ذنب بود سطح مایل برسطح
ممثل منطبق بود و بهیچوجه میل نباشد و چون مرکز تدویر از
آن نقطه حرکت کرد سطح مایل میل‌آغاز کند و آن نیمه که مرکز
تدویر بوی انتقال می‌کند - اما زهره از ممثل در جانب شمال
گذرد و آن عطارد دو جانب جنوب واندك اندك میل زیاده می
گردد تاآنگاه که مرکز تدویر بیك نقطه راس یاذنب رسد آنگاه
هیچ میل نماند و مایل بر ممثل منطبق شود پس چون مرکزازآن
نقطه درگذرد و مایل میل آغاز آن نیمه که شمالی بوده باشد از
ممثل جنوبی شود و آن نیمه که جنوبی بوده باشد شمالی گردد
پس مرکز تدویر زهره همیشه شمالی باشد و مرکز تدویرعطارد
جنوبی پس میل اندك اندك زیاده می شود تامرکز تدویر بمیانه
جای راس و ذنب رسد و آنجا غایت میل است و نقطه اوج
خارج مرکز است تانقطهٔ حضیض او پس آنگاه میل روی بنقصان
آرد اندك اندك کمترمیشود تاآنگاه که مرکز تدویر برراس یا ذنب
بازرسد ومیل بماند ویك‌دورگردد و بموضع پیشین باز رسد واین
در مدت یکسال شمسی گردد پس ازین جمله معلوم گشت که نقطهٔ
اوج خارج مرکز شش‌ماه از ممثل شمالی بودو شش ماه جنوبی
واختلاف دوم میل قطریست که دوطرف او ذروه و حضیض اند از
سطح مایل و چون مرکز تدویر اوج یاحضیض خارج مرکز باشد
آنجاکه غایت میل مایل است از ممثل این قطر رااز سطح مایل
هیچ میل نیست و چون از آن مرکز نقطه حرکت کرد ذروه را

و

میل پدید آید پس اگر آن نقطه که مرکز از وی مفارقت میکند نقطه اوج است ذروه تدویر زهره از مایل در جهت شمال بود و حضیض در جهت جنوب و اگر آن نقطه نقطهٔ حضیض است ذروه بسوی جنوب شود و حضیض سوی شمال . این حال تدویر زهره است .

اما عطارد برعکس اینست یعنی اگر نقطه مفارقت اوج باشد ذروه سوی جنوب شود وحضیض سوی شمال و اگر حضیض باشد ذروه سوی شمال شود و حضیض سوی جنوب پس میل این ذروه و حضیض اندك اندك زیاده می شود تا آنکه مرکز تدویر براس یاذنب رسد آنگاه ذروه وحضیض بغایت میل خویش رسیده باشند و پس از آن روی در نقصان آرند تا آنکه مرکز تدویر بدیگر نقطه اوج یاحضیض رسد آنگاه آن قطر برسطح مایل منطبق شود و میل باطل گردد پس دیگرباره میل پدید آید تا آنکه بموضع خویش باز رسد و هربار که مرکز تدویر از نقطه راس مفارقت کند میل ذروه از مایل در جهت جنوب بود و میل حضیض در جهت شمال و هربار که از نقطه مفارقت کند برعکس آن بود و و زهره و عطارد در این یکسانند لیکن وضع نقطه راس درزهره بخلاف وضع اوست در عطارد که چون زهره مفارقت کند از نقطه راس حرکت اوسوی اوج مرکز خارج باشد . اما اختلاف سوم و آن میل قطری است که دو طرف او دو بعد اوسط است چون مرکز تدویر در راس یادرذنب باشد این اختلاف نباشد و این قطر برسطح مایل منطبق باشد و چون مرکز از نقطه مفارقت کند

این قطر را میل پدید آید و زیادت میگردد تا آنگاه که مرکز تدویر بنهایت میل مایل رسد از ممثل سیم واز موضع اوج یاحضیض خارج مرکز باشد اگر این نقطه باشد طرف شرقی از این قطر در غایت میل باشد در جهت شمال از سطح مایل و طرف غربی در غایت میل در جهت جنوب و اگر این نقطه حضیض باشد برعکس این بود یعنی طرف شرقی در غایت میل بود در جهت جنوب و طرف غربی در غایت میل بوددر جهت شمال ــ این قطر تدویر زهره است .

اما آن عطارد برعکس اینست و چون طرف این قطر بنهایت میل خویش رسید پس از آن روی در نقصان آرد و اندك تر میشود تا آنگاه که مرکزتدویر بدیگر نقطهٔ راس یاذنب رسد آنگاه این میل نیست گردد پس دیگر بار بر عکس آنکه در پیش بوده است پدید آید تا آنگاه که مرکز تدویر نقطهٔ اول موضع پیشین بازشود و بدین وجه که گفتیم معلوم شد که عرض ذروه و حضیض و عرض وراب متبادلند اندر انتها و ابتدا هرگه که مرکز تدویر در راس یا ذنب بود فلك مایل را از ممثل هیچ میل نباشد وقطری را که دو طرف او بعد اوسط است همه هیچ میل نبود و ذروه در غایت میل خویش بود و هر گاه که مرکز تدویر بنقطه اوج یا حضیض خارج مرکز بود ذروه را هیچ میل نبود و قطر دیگر در غایت میل خویش باشد و فلك مایل هم در غایت میل خویش بود .

اینست جملگی آنچه که خواستیم درین باب از احوال عروض

و

یاد کنیم و این از جملهٔ غوامض و مشکلات علم هیئت است که این حرکتها که گفتیم شك نیست که هیچ یك از آن مستقیم نیست بلکه همه مستدیر و هر یکی را یك کرهٔ متحرك باید یا بیشتر از یکی و هیچ کس از اهل این صنعت تعرض آن نکرده است مگر خواجه **ابوعلی‌هشیم** بصری رحمة‌الله رسالهٔ ساخته است و آن را **حرکت‌التفاوت** نام نهاده ودروی انقسام فلکهای تدویر باقسامی که از آن این حرکات پدید توان آمد یاد کرده است سخن او در آن رساله اگرچه سخن **جلال** را ماند از بسیاری اشکالها خالی نیست و این مختصر احتمال یادکردن آن نکند .

باب چهاردهم

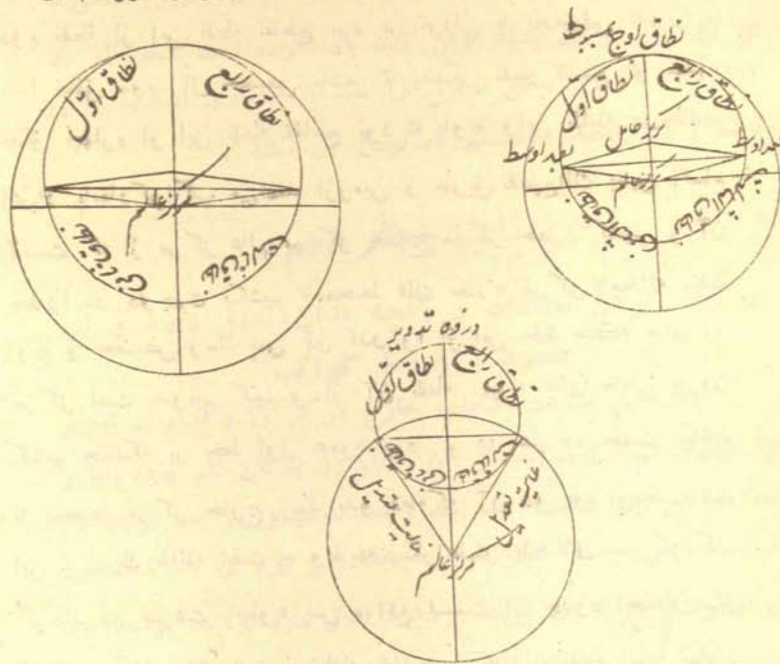
در یاد کردن نطاقات و آنچه بدان تعلق دارد و از صعود و هبوط کواکب

اهل این صناعت فلکهای خارج مرکز را و فلکهای تدویر را بچهار قسم کرده اند و آن اقسام را نطاقات نام نهاده اند و در مواضع این قسمت بعد ابعد و بعد اقرب و دو بعد اوسط را نهاده‌اند پس مبداء نطاق اول نزدیك این قوم از بعد ابعد بود برتوالی بروج تا بعد اوسط ومبداء نطاق دوم از بعد اوسط بود بر توالی بروج تا بعد اقرب و مبداء نطاق سیم از بعد اقرب بر توالی تا بعد اوسط و مبداء نطاق چهارم از بعد اوسط بر توالی تا ببعد ابعد و بعد اوسط فلك خارج مرکز آن نقطه باشد که دو خط از مرکز عالم و مرکز خارج مرکز بان نقطه کشی هر دو

چند یکدیگر باشند و بعد اوسط فلك تدویر نقطه تقاطع بود میان فلك تدویر و فلك خارج مرکز زیرا که بواسطهٔ میان اوج و حضیض خارج مرکز نصف قطر خارج مرکز بود پس واسطه میان ذروه و حضیض تدویر هم نصف قطر خارج مرکز بود پس مبداء نطاق اول در فلك تدویر از ذروه باشد بر توالی بروج یا نقطه تقاطع میان فلك تدویر و فلك خارج مرکز و مبداء نطاق دوم نقطهٔ از این نقطه تقاطع بود بر توالی یا بحضیض تدویر و مبدا نطاق سوم از حضیض باشد تا بدیگر نقطه تقاطع و مبداء نطاق چهارم از این نقطه تقاطع بود تا باوج واین طایفه درنطاقات اعتبار بابعاد کواکب می‌نهند اززمین و طریق تقطیع‌فلك بدین اقسام آنست که از مرکز عالم بمرکز خارج مرکز خطی کشیم و آن خط را در دوجهت بکشیم تا بمحیط فلك خارج مرکز لامحاله بنقطهٔ اوج و حضیض رسد پس آن قدر را از این خط که میان دو مرکز است بدونیم کنیم و از آن نقطه میانه جای خطی بیرون کشیم چنانکه بر خط اول عمود بود و در هر دو جهت بکشیم تا بمحیط مرکز خارج رسد بدو نقطه که آن دو بعد اوسط باشند این برای‌یك طائفه است - وطایفه دیگراعتبار باختلاف سیر کواکب گردند در سرعت وبطوء پس مواقع قسمت از حدود اختلاف‌مسیر گردند مبداء نطاق اول در فلك خارج مرکز از نقطه اوج نهادند بر توالی بروج تا آن نقطه که غایت تعدیل به نزدیك او بود و بعد او از اوج نود درجه است و مبداء نطاق دوم از این نقطه تا حضیض و مبداء نطاق سوم ازحضیض تا نقطه دوم غایت تعدیل

و

و مبداء نطاق چهارم از این نقطه تا باوج و اما در فلك تدویر نطاق اول از ذروه نهادند تا آن نقطه که خطی که از مرکز عالم بیرون آید مماس فلك تدویر گردد که غایت تعدیل بدان موضع بود و مبداء نطاق دوم از آن نقطه تا حضیض و مبداء نطاق سیم از حضیض تا دیگر نقطهٔ مماس و مبداء نطاق چهارم از این نقطه مماس تا بذروه پس مبدء نطاق های فلکهای تدویر از ذروه است



بر توالی بروج مگر ماه را که آن بر خلاف توالی بروج است زیرا که فلك تدویر او حرکت بر خلاف توالی میکند و از این دایره ها و شکلها بر تصور نطاقها استعانت توان کردن بحسب اختلافات راههاوالله اعلم . اما صعود وهبوط کواکب - بدانکه کوکب

مادام که از بعد اقرب ببعد ابعد حرکت میکند صاعد باشد و و مادام که از بعد ابعد ببعد اقرب حرکت می کند هابط باشد پس کوکب در نطاق اول و دوم هابط باشد و در نطاق سوم وچهارم صاعد و نیز کوکب را چون بعد او از مرکز عالم بیش از بعد اوسط باشد صاعد گویند پس براین اصطلاح چون در نطاق اول باشد و چهارم صاعد باشد و چون در نطاق دوم و سوم باشد هابط بود و این بر اصطلاح دیگر مادام که قرب کوکب بسمت سر نزدیکتر میشود اورا صاعد خوانند پس برین اصطلاح چون کوکب در میانه اول جدی و آخر جوزا بود بر توالی صاعد بود و چون در میانه اول سرطان و آخر قوس بود هابط باشد و بر اصطلاح دیگر - چون کوکب از دایره نصف النهار در جهت مشرق بود در زمین یا بر بالای زمین او را صاعد خوانند و چون در جهت مغرب بود هابط گویند الا آنکه از صعود و هبوط چون اطلاق کنند معنی اول فهم باید کرد که متعارف است - اینست تمامی این معنی در این باب .

باب پانزدهم

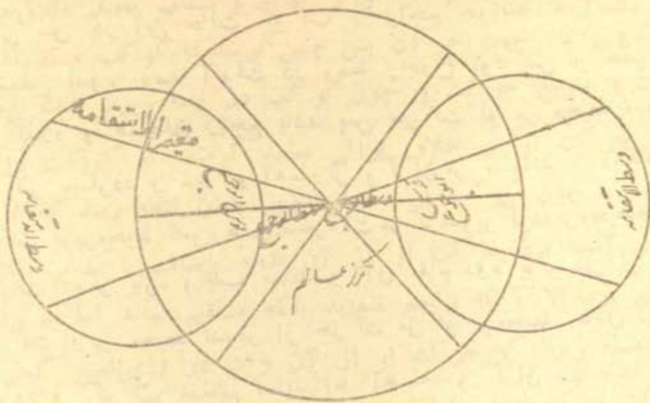
در بیان رجوع و استقامت سیارات

زحل و مشتری و مریخ و زهره وعطارد را عرب کواکب متحیره خوانند بحکم اختلاف سیر ایشان که گاه مستقیم باشند و گاه واقف و گاه جمع نمایند و گاه بشتاب روند و گاه آهسته

و بد رنك و معنی رجوع آن نیست که از صوب جهت حرکت باز گردند و معنی وقوف آن نیست که از حرکت فرو ایستند و ساکن شوند و معنی سرعت و شتاب کیفیتی نیست که درحرکت ایشان پدید آید که این جمله محال باشد کواکب را ولیکن‌این اختلافها در حرکت ایشان نسبت باضافت با ابصار ماست و بسبب فلکهای تداویر پدید آید که دانستهٔ که فلکهای تدویر این پنج کوکب بر توالی بروج حرکت می‌کنند و فلکهای حامل نیز هم بر توالی می گردند پس چون کوکب بر نیمه بالائین بود از فلك تدویر حرکت او بر توالی نماید و بشتاب بحکم اتفاق‌حامل و تدویر در جهت حرکت پس چنین گویند که کوکب مستقیم‌السیر است و سریع حرکت و چون کوکب در نیمه زیرین فلك تدویر بود حرکت او بر خلاف توالی نماید گویند که کوکب راجع گشت و چون کوکب بر محیط تدویر بدان نقطه رسد که غایت تعدیل آنجا بود حرکت او از آن نقطه باضافت با ما بر خلاف توالی بود الا آنکه راجع ننماید بلکه مستقیم نماید اما بد رنك و آهسته زیرا که حرکت او از آن وقت در رای‌العین کمتراز حرکت مرکز تدویر نماید بر محیط حامل مثلا اگر کوکب بر محیط تدویر بر خلاف توالی پنج دقیقه حرکت‌کند ومرکزتدویر بر توالی پانزده دقیقه حرکت کند کوکب را هم آنجا باز آرد که برده باشد و از آنجا به ده دقیقه فراز تر برد بر توالی پس چون کوکب بر محیط تدویر آنجا رسد که حرکت اومثل حرکت مرکز تدویر بود چون بر محیط تدویر بخلاف توالی به

بمقدار مخصوص حرکت کند ومرکز تدویر بر محیط حامل بر توالی‌همان مقدار حرکت‌کند‌کوکب را بهمان موضع که بوده باشد باز برد پس ما را چنان نماید که کوکب ساکن است و حرکت نمی کند و اینجا مقام اول باشد پس ازین موضع حرکت کوکب بر محیط تدویر زیادت از حرکت مرکز تدویر گردد و برمحیط حامل مثلا کوکب بر خلاف توالی پانزده دقیقه حرکت کند و مرکز تدویر بر توالی ده دقیقه پس کواکب را بمقدار حرکت خویش باز آرد و باقی حرکت‌کوکب بماند پنج دقیقه بر خلاف توالی پس در این حالت کوکب را راجع خوانند تا آنگاه که بحضیض تدویر رسد آنوقت در وسط رجوع بود پس از حضیض در گذرد و همچنان راجع باشد پس حرکت او بر محیط تدویر اندکتر میگردد و سیر او آهسته‌تر و گران‌تر مینماید تا آنگاه که حرکت اوبرمحیط تدویرهمچندحرکت مرکزتدویر گرددبرمحیط‌حامل آنوقت دیگر باره واقف نماند و آن مقام دوم بود پس از آن حرکت او بر محیط تدویر از حرکت مرکز برمحیط حامل زیاده گردد و کوکب مستقیم نماید اما آهسته و گران رو باشد پس باره باره زیاده گردد تا آنگاه سریع‌السیر گردد و چون بذروهٔ تدویر رسد در وسط استقامت باشد و کواکب علوی چون در وسط استقامت باشند مقارن آفتاب باشند و چون در وسط رجوع باشند مقابل آفتاب باشند و چون آفتاب در مقارنه ایشان بازگردد و بعد میان ایشان وآفتاب صدوبیست درجه باشد بتقریب آن‌ابتداء رجوع بود و مقام اول و چون آفتاب در مقابله ایشان باز گردد

بدیشان نزدیکتر می شود و چون بعد میان ایشان و آفتاب صد و هشت درجه ماند بتقریب آن ابتداء استقامت و مقام دوم باشد اما زهره و عطارد هم دروسط رجوع و هم دروسط استقامت بمقارنه آفتاب باشند چوندر وسط استقامت بمقارنه آفتاب‌شوند وازمقارنه باز گردند و بعد میان هریکی وآفتاب بمقدارنصف قطر فلك تدویر هریکی شودآنوقت ابتداء رجوع ایشان باشدومقام اول بود وچون دروسط رجوع‌مقارنه کنند ودرگذرند چون بعد میان ایشان وآفتاب باندازه نصف قطر هریکی شودآن مقام دوم‌باشد وابتداء استقامت



اینست‌تمامی‌آنچه خواستیم‌که درین‌باب بیان کنیم وازین شکل کیفیت رجوع واستقامت تصور توان کردن.

باب شانزدهم

در بیان کردن تشریق و تغریب کواکب

تشریق کواکب پدید آمدن او باشد شبانگاه در ناحیت مغرب و این حال کوکب علوی را جز در استقامت صورت نبندد و اما زهره و عطارد را ابتداء تشریق درحال رجوع باشد وانتهای او در حال استقامت و ابتداء تقریب در حال استقامت و انتها در حال وجوع و بیان این سخن بدان است که حرکت آفتاب بشتاب‌تر از حرکت کوکب علوی است پس آفتاب با یکی از ایشان قران کند هرآینه از ایشان درگذردو پیش ایشان در افتد پس آن کوکب پیش از طلوع آفتاب طاوع نماید الا آنکه چون بعد میان او و آفتاب اندك باشد و آن کوکب در شعاع آفتاب پوشیده نماندبامداد چون طلوع کند بتوان دیدنش و چون بعد میان آفتاب و هریکی بمقدار مخصوص گردد چنانکه اصحاب زیجات یاد کرده‌اند آنگاه بامداد انهاش در ناحیت مشرق بتوان دید و در آن وقت مشرق بود تا آنگاه‌که بعد میان او و آفتاب بیش از شصت درجه شود آنگاه نام تشریق نماید و وقت طلوع او پس از آن بود که از شب هشت ساعت بتقریب گذشته باشد و ثلث شب پس همیشه آفتاب از وی دورتر میشود و وقت برآمدن او باول شب نزدیکتر می گردد تا آنگاه که بعد میان او و میان آفتاب یك نیمه فلك شود صدوهشتاد درجه و این وقت در مقابله آفتاب بود و در وسط رجوع وقت طلوع او وقت فرودشدن آفتاب بودپس ازین درجهت دیگر بافتاب نزدیکتر می شود و وقت طلوع او در آخر روز افتد واو را پس ازآن که آفتاب فرو میشود درناحیت‌مشرق توان دید و وقت فرو شدن

و

اواخر شب باشد همچنین هر روز آفتاب بدین کوکب نزدیکتر می شود تا آنگاه که میان ایشان شصت درجه ماند و وقت طلوع او پس از گذشتن سه یکی بود از روز پس از شبانگاهها در ناحیت مغرب بنماید و آن ابتداء تغریب بود و همچنان بغرب مینماید و آفتاب بدو نزدیکتر میشود تا آنگاه که در شعاع آفتاب پوشیده شود و نیك بتوان دید پس نزدیکی آفتاب بدو زیادت میشود تا آنگاه که مقارن او شود ودر آن وقت کوکب دروسط استقامت باشد پس دیگربار آفتاب از وی بگذرد ودورتر میشود تا کوکب از زیر شعاع بیرون آید بامداد آنها در ناحیت مشرق دیگر باره پدید آید و مشرق گردد و بوضع اول باز شود اما زهره و عطارد را حرکت از حرکت آفتاب بشتاب تر بود پس چون یکی از ایشان مقارن آفتاب شود و در وسط استقامت باشد بر ذروه تدویر خویش باشد پس به سبب سرعت حرکت خویش از آفتاب در گذرد و طلوع او پس از طلوع آفتاب شود و غروب او هم پس از غروب آفتاب شود لیکن در زیر شعاع آفتاب پوشیده شود تا آنگاه که بعد میان آفتاب و آن بمقداری مخصوص گردد آن وقت از زیر شعاع آفتاب بیرون آید شبانگاهها در ناحیت مغرب پدید آید و مغرب باشد و اندك اندك بعد او از آفتاب دورتر میشود تاآنگاه که بمقدار نصف قطر تدویررسد پس حرکت او گران تر گردد پس واقف بماند و راجع گردد و باقتاب نزدیکتر میشود تاآنگاه که دیگربار در زیر شعاع شود پس

باآفتاب مقارن گردد و درین وقت در وسط رجوع بود پس از آفتاب درگذرد پس از زیرشعاع بیرون آید پس بامداد در ناحیه مشرق آید و بعد اواز آفتاب زیاده میگردد تابمقدار نصف قطر تدویررسد پس رفتن او گرانتر گرددپس واقف شود پس مستقیم شود پس با آفتاب مقارن گردد و درین وقت در وسط استقامت بود پس ازین درگذرد و از زیر شعاع بیرون آید و در ناحیت مغرب شبانگاهها پدید آید و بوضع اول خویش بازشود و همیشه همبرین قیاس بود و بدانکه مقارنهٔ کواکب متحیره راباآفتاب احتراق آن کوکب گویند و مقارنهٔ ماه را باآفتاب اجتماع خوانند و ازروی حقیقت هیچ فرق نیست میان‌هردو ولیکن اصطلاح اینست وهمچنین مقابله آفتاب وماه‌را استقبال خوانند وقران دوکوکب‌را بایکدیگر چون عرضشان مختلف شود یا یکی را عرض بود و دیگری را نبود و بدان توان دانست که دائرهٔ توهم کنیم که بهر دوقطب بروج بر گذرد وبمرکز یك کوکب بگذرد اگرچنانکه مرکزدیگر کوکب بدین دایره باشد ایشان راهردو در حقیقت قران کنند واگرایشان را عرض نبود چون قران کنند یکی آن دیگری را بپوشاند

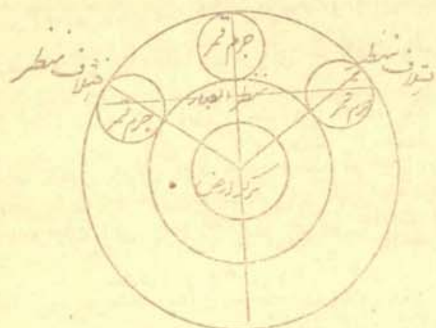
اینست تمامت آنچه که خواستیم در این باب بیان کنیم والله اعلم .

باب هفدهم

در بیان اختلاف منظر

اختلاف منظر قوسی بود از دایره ارتفاع میان دو طرف خط یکی از مرکز عالم بمرکز کوکب پیوندد و بدایرهٔ ارتفاع رسد که زمین را نسبت بافلك قمر مقدار مخصوص است وهمچنین نسبت با فلك عطارد و زهره و آفتاب اما نسبت به افلاك دیگر نیست و از این است که کوکب علوی را اختلاف منظر نباشد و از این دوخط که گفتیم چون بمرکز قمر رسد آنجا بایکدیگر تقاطع کنند و طرف آن خط که از منظر ابصار یعنی سطح زمین بیرون آمده باشد بسمت سرنزدیکتر باشد و هر چند ارتفاع ماه بیش میگردد اختلاف منظر کم می گردد تاآنکاه که قمر بسمت سر رسد هیچ اختلاف منظر نماند و هردو خط بریکدیگر منطبق شوند پس غایت اختلاف منظر آنجا بود که مماس دایرهٔ افق باشد و همچیین چون در غایت نزدیکی باشد بزمین یعنی در حضیض تدویر و مرکز تدویر و حضیض خارج مرکز اختلاف منظر بیش بود از آنکه در غایت دوری باشد و چون دایرهٔ ارتفاع دایره بروج بود اختلاف منظر در طول باشد وبس و موضع حقیقی قمر در طرف خطی بود که از مرکز عالم بیرون آمده است و چون دایره ارتفاع بردایرهٔ نصف‌النهار منطبق شود اختلاف منظر در عرض بود وبس اماچون دایره ارتفاع جز این دو دایره باشد اختلاف منظر مرکب بود از طول وعرض و اجتماع حقیقی آن باشد که بقیاس بامرکز عالم حساب کرده باشند اجتماع مری آنکه بقیاس باسطح زمین حساب کرده باشند و غایت اختلاف قمر چون

درغایت نزدیکی بود به زمین یك درجه و چهل‌و پنجدقیقه باشد بتقریب و چون در غایت دوری بود از زمین پنجاه وپنج دقیقه بود بتقریب ودروقت کسوفهای آفتاب یك درجه و چهار دقیقه . وغایت اختلاف منظر



از آفتاب سه دقیقه زیاده نشود هرگز و ازاین شکل کیفیت اختلاف منظرماه تصور. توان کردن

باپ هجدهم

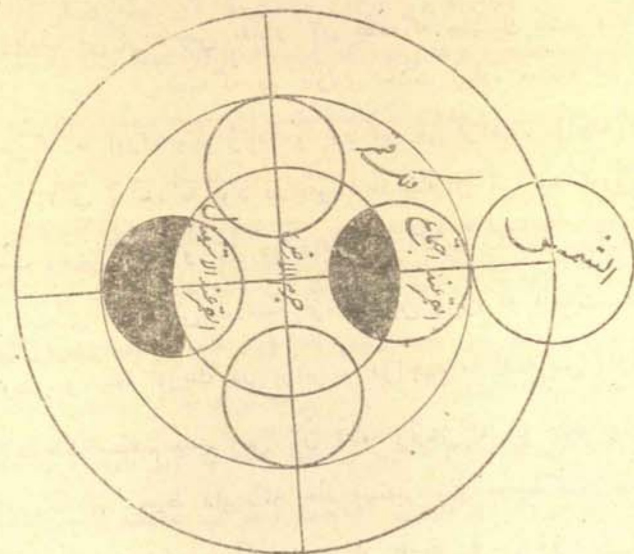
دربیان آنکه ماه نوچرا شب اول باریك بودوخرد و هرشب بزرگتر میشود تاآنگاه که بغایت رسد پس در نقصان آید چنانکه هیچ از او نتوان دید و همچون نیست گردد

بدانکه ماه در ذات خویش روشنائی ندارد بلکه جرم او تاریك و مظلم است لیکن قابل روشنائی است بحکم صقالت خویش بر مثال آینهٔ که او را در برابر آفتاب داری ودانسته که فلك آفتاب بالای فلك ماهست پس یك نیمه از سطح ماه بتقریب همیشه در برابر آفتاب باشد پس از نورآفتاب آن نیمه‌روشن گشته

باشد الا آنکه چون ماه و آفتاب دریك درجه جمع شوند آن نیمهٔ که از ماه در برابر آفتاب باشد نیمه بالائین او بود و از آن نیمه هیچ در برابر و مواجهه ما نیفتد و آن نیمه که رو بروی ما باشد و چشم ما بروی افتد نیمه بود که بر تاریکی اصلی خویش مانده بود ولیکن بسبب غلبه شعاع آفتاب تمیز نتوان کرد میان رنك او میان رنك لازوردی که آسمانرا نماید و میان این نیمه که در برابر ماءاست و آن نیمه دیگر که در برابر ما نیست دایره وهمی بود که این را از آن جدا کند وهمچنین میان آن نیمه که روباروی آفتاب است و آن نیمه دیگر که روباروی او نیست دایره و همی بود که ایشانرا از یکدیگر جدا کند و چون ماه را در حقیقت اجتماع بود این هر دو دایره یکی گشته باشد زیرا که آن نیمه که روباروی ماءاست آن نیمه مظلم است و آنکه روباروی ما نیست آن نیمه روشن اما چون ماه از اجتماع بیرون آید و بعد میان ایشان بمقدار دوازده درجه گردد یا کم یا بیش بحسب اختلاف مساکن چنانکه اصحاب زیجها حساب آن بدید کرده اند آن نیمه روشن که روباروی آفتابست اندکی بجهت ما میل کند و آن نیمه مظلم که روباروی ماست از دیگر طرف اندکی ببالا میل کند و از مواجهۀ ما بگردد پس بدان مقدار که از نیمه روشن در برابر ما افتاده باشد از نیمه تاریك از برابر ما بشود و آن دو دایره که گفتیم یکی فاصل است میان نیمهٔ روشن و نیمه تاریك و دیگر فاصلست میان آن نیمه که در برابر ما است و آن نیمه که نیست یکدیگر را قطع کند و یك قطعه از سطح قمر مشترك

گردد میان نیمه روشن و میان نیمه که روباروی ماست پس ما آن قطعه روشن را بر شکلی که هلال راست در ناحیت مغرب بینیم از فروشدن آفتاب و دو قوس از این دو دایره که گفتیم بدان قطعه محیط باشند و هر قطعه از بسیط کره که دو قوس از دوازده دایره عظیمه که بر بسیط آن کره یکدیگررا بر زوایای حاده قطع کرده باشند بدان قطعه محیط باشند آن قطعه هلالی شکل نماید پس هر چند که بعد میان آفتاب و ماه زیادت می گردد میل نیمه روشن بجهت ما زیادت می گردد پس مقدار آن قطعه که مشترك باشد میان نیمه روشن و میان آن نیمه که روباروی ماست زیاده میشود پس قطعه روشن که ما اورا به بینیم زیاده و بزرگتر می گردد تا آنگاه که بعد میان آفتاب و ماه به نود درجه رسد یك نیمه از آن نیمه که روباروی ماست روشن گردد و آن دو دایره که گفتیم یکدیگر را قطع کند بزاویه‌های قائمه پس یك نیمه از محیط این دایره که فاصلت میان نیمه روشن و نیمهٔ تاریك در برابر و مواجهه ما افتد پس ما او را مانند خط مستقیم بینیم پس آن قطعه روشن که ما بینیم چنان بود که نیمه از محیط دایره که خط مستقیم بوی محیط گشته باشد پس یك نیمه از روی ماه که در برابر ماست روشن شود و همچنین همیشه این قطعه روشن بیش گردد یعنی آن قطعه که مشترك بود میان نیمه روشن و نیمه که روباروی ماست بزرگتر می گردد تا آنگاه که بعد میان آفتاب و ماه یك نیمه فلك گردد صد و هشتاد درجه آنگاه حقیقت استقبال بود و آن نیمهٔ که روباروی ما بود همان

نیمهٔ بود که روشن باشد و روباروی آفتاب بود و آن دو دایره که گفتیم دیگر بار بر یکدیگر منطبق گردد پس ما جمله ماه را یعنی نیمهٔ که روباروی ماست روشن بینیم پس از آن ماه از دیگر جانب بافتاب نزدیکتر میشود و نیمهٔ روشن در جهت سفلی که روباروی ماست بجهت علوی که در برابر ما نیست میل کند و نیمه مظلم که بر بالا بوده است بجهت ما میل کند در دیگر طرف پس نقصانی در روشنائی ماه پدید آید والبته بتدریج همچنانکه پیش از آن قطعه روشن خرد تر می گردد تا آنگاه که ماه باجتماع آفتاب باز رسد



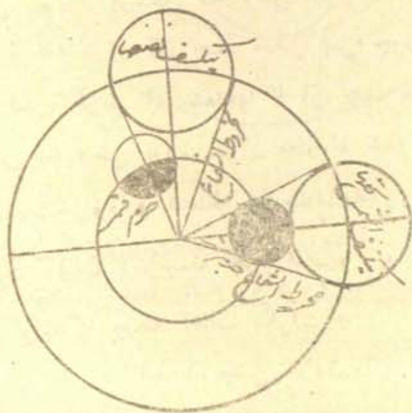
پس جمله نیمه روشن از مواجهه ما برفته باشد ونیمهٔ تاریك روباروی ما گشته و ماه بموضع اول بازشود و این حالت را محاق قمر خوانند اینست تمامت سخن درین باب و ازین شکل تصور آنچه گفتیم آسان بوده

باب نوزدهم

در سبب گرفتن آفتاب

سبب گرفتن آفتاب آن بود که جرم ماه حایل گردد میان ابصار ما و میان چیزی که آن چیز را از بصر ما حجاب کند و دانستهٔ که فلك آفتاب بر بالای فلك ماه است پس چون اتفاق اجتماع ماه و آفتاب افتد بر نقطهٔ راس یا ذنب چنانکه توهم کنیم که خطی از این موضع که مائیم بمرکز جرم آفتاب کشی آن خط بر مرکز جرم ماه و بر نقطه راس یا ذنب بر گذرد پس به آفتاب رسد و درین حال کسوف شمس بود زیرا که شعاعیکه از بصر ما خواهد که بافتاب رسد براستقامت این خط بود اول بجرم قمر رسد و آنجا در نگذرد که جرم قمر حائل و مانع آید از در گذشتن پس روشنائی آفتاب برما نیفتد و خطهای شعاعی که از بصر نگرنده بجسمی پیوندد برشکل مخروطی باشد که سر آن مخروط بنقطه بصر ما باشد و قاعده او آن جسم مبصر پس چون در وقت کسوف آفتاب بجرم قمر نگریم آن شعاعها که از چشم ما بیرون آید و بماه پیوندد برشکل مخروطی بوده سر آن مخروط نقطه بصر ما سطح آن مخروط براستقامت برود و قاعدهٔ او جرم ماه و چون توهم کنیم که درجهت آفتاب اگر جمله جرم آفتاب از بصر ما پوشیده باشد پس چنین گویند که جمله آفتاب بگرفت و اگر بعضی از جرم آفتاب در اندرون مخروط افتد و بعضی بیرون آن قدر که در اندرون مخروط افتاده باشد گرفته باشد و اگر چنانست که ماه را از منطقة البروج

عرض بود چنانکه سطح مخروط مماس جرم آفتاب گردد و جمله قرص آفتاب بیرون مخروط بود یاعرض او بیشتر بود چنانکه خود مخروط مماس آفتاب نگردد درین حالت کسوف نیفتد واگر نه عرض قمراستی دراوقات اجتماعها درهراجتماعی آفتاب بگرفتی و بدانکه زمان گرفتن آفتاب اندك باشد زیراکه مخروط شعاعی که یاد کردیم چون بفلك آفتاب رسد قطر قاعده او برفلك آفتاب همچند قطر جرم آفتاب بود چون ماه در بعدابعد خویش بود و اگر در بعدابعد نبود قطر قاعده مخروط باید که از قطر جرم آفتاب بیش زیاده بود پس چون قمر پیش از تمامیٔ گرفتن آفتاب حرکت کند پس طرفی از قطر از مخروط بیرون افتد و بدانکه کسوف آفتاب باختلاف اوضاع شهرها بگردد تاتواند بود که در بعضی شهرها آفتاب بگیرد و در بعضی نگیرد و سبب این ، اختلاف منظر قمر است زیرا که در جرم آفتاب هیچ حال حادث نگشته است که بدان سبب نور او باطل شدستی بلکه او هم بر حال و قرار خویش است و آنچه حادث گشته است آنست که ماه حائل است میان ما واو و چون ماه را اختلاف منظر بود و بشهر ها بگردد روا بود که در بعضی شهر ها وضع ماه باآفتاب چنانکه بود که حائل



نگردد میان اهل آن شهر و میان آفتاب، اینست تمامی آنچه خواستیم که درین باب بیان کنیم و ازین شکل(صفحه ١٠٠) گرفتن آفتاب تصور توان کردن .

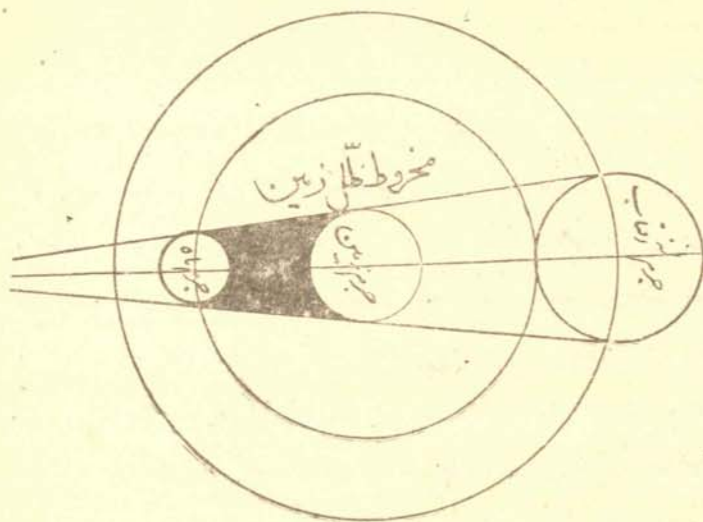
باب بیستم

در سبب گرفتن ماه

سبب گرفتن ماه آن بود که جرم زمین واسطه گردد میان جرم ماه و جرم آفتاب و پیش از این یاد کردیم که جرم ماه در ذات خویش روشنائی ندارد و روشنائی او از آفتاب بود پس چون اتفاق افتد که ماه در یك جوزهر باشد راس یاذنب وآفتاب در دیگر جوزهر باشد در مقابله ماه چنانکه از یك جوزهر خطی مستقیم بدیگر جوزهر کشیم مرکز آفتاب و ماه هر دو در برابر استقامت این خط باشد و هر آینه این خط بمرکز زمین گذرد پس درین حال جرم زمین در میان آفتاب و ماه باشد پس مانع گردد از بر افتادن نور آفتاب بر ماه پس جرم ماه مظلم نماید که او نور از آفتاب کسب کرده است اکنون مانعی پدید آمد پس حال گویند که ماه بگرفت و بیان این آنست که زمین جسمیست کثیف که اورا سایه افتد و سایهٔ او همیشه در جهت برابر آفتاب باشد و قطر زمین بسیار از قطر آفتاب خردتر است پس سایه زمین بر شکل مخروطی افتد قاعدهٔ او آنجا که او میخیزد از زمین و سر او بنزدیك نقطهٔ که بر آسمان در مقابله جرم آفتاب بود و خطهای شعاعی که از دایره صفحه آفتاب بیرون آید و مماس

جرم زمین شود و به نزدیك آن نقطه بیکدیگر رسند و تقاطع کنند و در گذرند که این خطهای شعاعی که گفتیم بموازات یکدیگر نباشند بسبب آنکه قطر زمین از قطر جرم آفتاب بسیار خرد تر است بلکه هر چند از آفتاب بزمین نزدیکتر می شود بیکدیگر نزدیکتر می شوند تا آنگاه که بمحیط زمین رسند و مماس او گردند واز وی درگذرانند و در دیگر جهت بیرون شوند تا آنگاه که بنقطهٔ رسند وبدانجا تقاطع کنند و درگذرند پس سایه زمین درمیان این مخروط بود و چون این سایه بر بالای زمین بود آن زمان زمان شب باشد وچون زیر زمین بود زمان روز بود پس چون ماه را دروقت استقبال هیچ عرض نبوذ جمله جرم او درین مخروط سایه زمین افتد پس گویند که ماه تمام گرفته است وحالی ابتداء بازگشادن بکند چنانکه آفتاب کند که قطر قمر بسیار خردتر از قطر آن موضع بود ازمخروط ظل که قمر نزدیك وی است واگر چنانست که ماه را اندك عرضی باشد چنانکه بعضی ازجرم وی بیرون آن مخروط افتد وبعضی اندرون آن قدر که از اندرون مخروط افتد گرفته باشد و آنچه بیرون افتد نگیرد واگر عرض ماه بیشتر افتد چنانکه از وی هیچ دراندرون این مخروط نیفتد ماه نگیرد و اگر نه عرض ماه هستی درهر استقبال ماه بگیرد وبدانکه گرفتن ماه باختلاف اوضاع شهرها مختلف شود چنانکه گرفتن آفتاب می‌شود زیرا که آنجا در ذات ماه عرض پدید آمده است پس هرجا که ماه را به‌بینند هم بر آن حالت که وی است بینند اما گرفتن آفتاب بسبب عارضی نیست در ذات او چنانکه بیان کردیم اما اوقات ماه

گرفتن مختلف شود چنانکه در بعضی شهرها مثلا وقت گرفتن او اول شب باشد ودر بعضی پس از گذشتن ساعتی ازشب ودربعضی پس از فروشدن آفتاب تا ماه گرفته بر آید تاباز گشاید پس بر آید و سبب این است که طلوع کواکب در همه شهرها بیك وقت نباشد در شهرهای مشرق پیش از آن برآید که درشهرهای مغرب و وقت گرفتن ماه بحقیقت مختلف نشود ولیکن درآنوقت در بعضی شهرها اول شب باشد و در بعضی آخر روز ودر بعضی ساعتی از شب باشد و بدانکه گرفتن ماه آغاز از طرف شرقی کند بطرف شمالی یا جنوب میل کند بحسب جهت عرضی که اورا پدید می‌آید و باز گشادن او هم از طرف شرقی . اما گرفتن آفتاب ابتداء ازطرف



غربی کند و باز گشادن اوهم از طرف غربی بوده زیرا که ماه

بدو نزدیك میشود و ازوی دور میگردد بر توالی بروج ودراز ترین زمان گرفتن ماه چهار ساعت باشد بتقریب اینست تمامت سخن درین باب واین شکل گرفتن ماه است (صفحه ۱۰۳)

باب بیست و یکم

دربیان کواکب ثابته

کواکب ثابته بسیار است چنانکه در شمار نیایند و جمله در جرم فلك هشتم نشانده‌اند و ایشانرا ثابته از بهر آن خوانند که وضع ایشان با یکدیگر و بعد ها که میان ایشانست ثابتست و بهر کز مختلف نمی شود بلکه همیشه بر یك نسق باشند پس ثابت برای این معنی خوانند برای اینکه فلك ایشانرا حرکت نیست واصحاب رصدها از جمله کواکب ثابته هزار و بیست و دو کوکب را رصد کرده اند و مواضع ایشان در طول و عرض برجها بدانسته واین کواکب همه در بزرگی و خردی یکسان نیستند بلکه بعضی بزرگتر و بعضی خردتر پس اهل صناعت آن را ضبط کردند وشش مرتبه نهادند و آنرا اقدار و اعظام نام نهادند هر کدام بزرگتر است از جمله این کواکب گفتند که آن قدراول است ودرعظم اول وآنچه از او خردتراست گفتند که درعظم ثانیست و خردتر از آن درعظم ثالث و همچنین تا عظم سادس و در قدراول پانزده کوکب بیش نیافتند و قدردوم چهل و پنج کوکب یافتند و درقدر سوم دویست و هشت و درقدر چهارم چهارصد و هفتاد و چهار و درقدرپنجم

دویست و هفده و در قدر ششم چهل و نه و این جمله هزاروهشت کوکب است و از این خردتر نه کوکبست دیگر که آنرا خفیفه خوانند که نیك خردمی نماید چنانکه بد شواری بتوان دید واز چشم نگرندگان پوشیده است و **بطلمیوس** این نه کوکب را عظم خواند و خردتر از این نه، پنج کوکب دیگر است که ایشان را سحابی خوانند که هر یکی بپارهٔ ابر ماند که ازچند کوکب جمع گشته اندواین هزار و بیست‌ودو کوکب را درچهل وهشت صورت حصر کرده‌اند ازجملهٔ آن دوازده صورت درمیانهٔ جای دوازده برج است آنجا که منطقة البروج است و برجها رابدان صورتها باز خوانند و بیست و یك صورت در ناحیت شمال و پانزده صورت در ناحیت جنوب و این تقدیر صورتها از بهر آن کردند که تا ضبط این کواکب بدیشان آسان گردد، چون خواهند که تعریف کوکبی کنند گویند که کوکبی که بردست فلان صورت یا بر چشم فلان صورت است و طریق حصر ایشان آن بود که بهر جمله ازین کواکب در نگرستند و توهم کردند که این جمله بشکل فلان حیوان است یا بشکل فلان چیز است پس از آن جمله صورت توهم کند و موضع هر یکی بدان صورت بدانستند و آن کوکب را بنام آن صورت خواندند و آن که خواهد شرح تفاصیل این کواکب بتفصیل بداند بکتبی که درین فن بتفصیل کرده اند رجوع باید کند خصوصا بکتاب **ابن الصوفی** وکتاب **ابوریحان** وما مختصر بر یاد کردن نام این صورتها وعدد کواکبی که در هر صورتی اند اختیار خواهیم کردن و ابتداء

بصورتی کنیم که بنزدیك قطب شمالی عالم **است** اقتداء **بار**باب این‌صنعت.**و**آن صورت **دب اصغر** است **و**این صورت‌خرسی است ایستاده وکواکب **او** هفت است اعراب او را **بنات نعش صغری** **خو**انند و چهار کوکب که نعش اند بر شکل مربعی اند منحرف بر بدن او و بنات آن سه کوکب **است** که برذنب اوست برخطی منحرف **واز** صورت بیرون یك‌کوکب است وآن کوکب را که برطرف ذنب **است جدی** خوانند و ازدلائل قبله یکی اوست که او نزدیکتر کوکبی است بقطب شمالی از کواکبی‌که رصدکرده اند و آن دو کوکب روشن‌که از نعش است **فرقدان** خوانند و کوکب جدی را مداریست بر گرد قطب ' بروج بحرکت خاص او یعنی حرکت فلك کواکب ثابته و این از مدارات عرضی است و هرگز مختلف نشود و بعد این کوکب از قطب بروج همچند بعد قطب عالم **است** از قطب بروج پس لازم آید که‌قطب عالم بر این مدار بود **و** این کوکب در روزگارهای درازبقطب عالم رسد و بروی منطبق شود و قطب بروج را نیز مداری است بر گرد قطب عالم باشد بحرکت فلك اعظم و این مدار نیز مختلف نشود.و این هر دو مدار همچند یکدیگر اند و یکدیگر را تقاطع کنند هر آینه بر دو نقطه و جدی را بر گرد قطب عالم نیز مداریست و آن مختلف شود در بزرگی و خردی و غایت بزرگی او آنوقت بود که نصف قطر بود همچند قطر مدار جدی باشد بر گرد قطب بروج و غایت خردی او را حدی نیست که او در خردی بحدی رسد که از آن

خرد تر نتوان بود پس معدوم گردد و کوکب جدی بر قطب عالم منطبق شود و در روزگار ما نصف قطر او بمقدار یك گز و نیم است برای‌العین و ازاین دوایر کیفیت آنچه گفتیم تصور توان کردن .



صورت دیگر **دب اکبر** است و کواکب‌او بیست**و**هفت است و خارج از صورت هشت‌کوکب است‌وازجمله‌کواکب او هفت‌کوکب **است** که عرب او را **بنات النعش** کبری خواند

چهار بر بدن اوست و سه بر ذنب او و آن را که بر طرف ذنب است **قائد** خوانند و آن دیگر را که بدو نزدیك تراست **عناق**خوانند وآن دیگر که برستن جای ذنب است **جون** خوانند و بنزدیك عناق کوکبی‌است خرد اورا **سهی** خوانندوصورت دیگر **تنین** است بیست **و** یك ستاره است بر صورت ماری براوشکنهای بسیاروصورت‌دیگر **قیقاوس** است‌واورا **ملتهب** خوانندیازده‌کوکب است و پای او با **کوکب** جدی بر شکلی مثلثی است بزرك وصورت‌دیگر**عوا** است **واوراجناح** خوانندوسقار **وحارس‌السماء** و صورت **او** صورت مردی است ایستاده و دستها گشاده و کشیده

و

و بدست راست عصائی گرفته و کواکب او بیست و دو است و
و خارج صورت یکی است در میان دو پای این دو صورت آنرا
سماك رامح خوانند واو از کواکبی است که درقدر اولند واورا
نیزحارس‌السماء خوانند وصورت دیگر**فکه**است و اورا **اکلیل‌شمالی**
خوانند وعوام اوراکاسه درویشان خوانندکه در استدارهٔ او رخنه
فتاده است برمثال آنکه لب‌کاسه بشکند وستارگان‌این‌صورت هشت‌اند
وصورت دیگر **الجاثی علی‌رکبته** برمثال مردی بزانودرآمده و
ستارگان او بیست نه اند خارج از صورت یکیست وصوت دیگر
شلیاق خوانند وآن‌خرچنك رومی باشد و سلحفات نیز خوانند و
کواکب اوده است از آن جمله‌کوکبی است روشن در قدراول
او **رانسر واقع** خوانند وعوام و مردمان آنرا سه پایه حوانند
که آن‌کوکب بان دوکوکب دیگر برمثال مثلثی است و صورت
دیگر را **دجاجه** خوانند وهفده‌کوکب است وخارج صورت دو
کوکب و از جمله‌کواکب این‌صورت **ذنب‌الدجاجه**است‌کوکبی
روشن از قدر دوم واو را نیز ردف خوانند. و صورت دیگر
را **ذات‌الکرسی** خوانند وسیزده‌کوکب است واین مثال زنی‌است
برکرسی نشسته وپای‌هافرو هشته و ازکواکب اوکوکبیست‌روشن
از قدر ثالث او را **کف الخضیب** خوانند و صورت دیگر را
برساوش خوانند و **حامل راس الغول** خوانند وبیست وشش
ستاره است و خارج صورت سه ستاره است - این صورت برمثال
مردی است بربای چپ ایستاده و پای راست برداشته ودست‌راست
بسر نهاده و بدست چپ سری گرفته نکروه و زشت آنراسرغول

خوانند دروی کوکبی است روشن ازقدر دوم اورا سرغول‌نامند
و صورت دیگر را **ممسك‌الاعنه** خوانند بصورت مردیست ایستاده
بیك دست تازیانه گرفته و بدستی عنانی دارد و کواکب او
چهارده اند واز آن جمله‌کوکبی است روشن از قدر اول او را
عیوق خوانند وصورت دیگر **حوا**ء است بیست و چهارکوکب و
خارج از صورت پنج‌کوکب است و این صورت مردی است مار
افسای‌ماری بدست‌گرفته وصورت‌دیگر صورت ماراین مار افسای است
او **راحیه** خوانند هجده‌کوکب‌است وصورت دیگررا **سهم** خوانند
پنج‌کوکبست برصورت تیری و صورت دیگر **عقاب** خوانند نه
کوکبست وخارج از صورت شش‌کوکبست **نسرالطایر** است و
این‌سه‌کوکب‌اند بریك خط مستقیم وصورت دیگررا **دلفین** خوانند
و ده‌کوکب است و صورت حیوانیست بحری بخیکی ماند پر باد
کرده وصورت دیگر را **قطعة الفرس** خوانند چهار کوکبست و
صورت دیگر را **فرس‌اعظم** خوانند بیست‌کوکبست واین صورت
بر اسبی است‌که او را سرودو دست بود وکفل و دو پای نبود
و صورت دیگر را از این‌کوکب **مرأة‌المسلسله** خوانند وآن
بیست و دوکوکب‌است برصورت زنی ایستاده و دستها بازکشیده
وزنجیری بر دوپای نهاده وبعضی گفته اندکه زنجیر بردست‌اوست
و صورت دیگر را **مثلث** خوانند چهارکوکبست برصورة مثلثی که
در وی طولی باشد اینست جمله صورتهای شمالی و کواکب این
صورتها سیصد و شصت است اما صورتهای بروج اول‌صورت **حمل**
است سیزده‌کوکبست وازکواکب اول او **شرطین** است منزل‌اول

از منازل قمر و دیگر صورت ثور است سی و سه کوکب است و از کواکب او ثریا و دبران است و هردو ازمنازل قمراند ودبران از قدر اولست و دیگر صورت توامان است اورا جوزا خوانند هجده کوکبست و خارج از صورت هفت کوکب و این صورت بر شکل دو کودك است ایستاده ودست .ر کتف یکدیگر نهاده ودیگر صورت سرطان است هفت کوکبست وخارج ازصورت چهار کوکب ودیگرصورت اسد است بیست وهفت کوکبست وخارج ازصورت هشت کوکب واز کواکب او قلب الاسد استوطرفه وهردو ازقدر اول اند وصورت دیگر سنبله است و او را عذرا نیز خوانند بیست وشش کوکب صورت او صورت زنیست که او را دو بال باشد و از کواکب او سماک اعزل کوکبی است از قدر اول روشن وصورت دیگر میزان است هشت کوکب است وخارج ازصورت نه کوکب برمثال ترازوی است و دیگر صورت عقرب است بیست و یك کوکب است وخارج ازصورت سه کوکب است و از کواکب او قلب العقرب است ودیگرصورت قوس است که اورا رامی نیز خوانند سی و یك کوکب است مرکب از آدمی و اسبی و کمانی در دست گرفته و صورت دیگر جدی است بیست و هشت کوکب و صورت دیگر دلو است و ساکب الماء نیز خوانند چهل و دو کوکبست و بیرون صورت سه کوکب بر صورت مردی ایستاده و دستها کشیده و بیکدست کوزهٔ گرفته و نگونسار کرده و آب برپای خویش میریزد

و دیگر صورت حوت است سی و چهار کوکب است و خارج از صورت چهار کوکبست . و این صورت برشکل دو ماهی اندکه هر دو را دنبال بهم پیوسته باشد اینست صورتهای بروج اما صور جنوبی : .

اول صورت قیطس است بیست ودو کوکبست برصورت حیوانی بحری که او را دو دست بود و دنبال همچون مرغی.

و دیگر صورت جبار است سی و هشت کوکبست برصورت مردی عصائی در دست گرفته و شمشیری بر میان بسته و این صورترا نیز جوزا خوانند از کواکب او منکب الجبار است و قدم الجبار هر دو ازقدر اول اندو از کواکب او هقعه است از منازل قمر و صورت دیگر نهر است سی و چهار کوکب است شکل جوئی باریك با گردش های بسیار و آخر او کوکبیست روشن از قدراول اورا آخرالنهر خوانند وصورت دیگر ارنب او را دوازده کوکبست و صورت دیگر کلب اکبر است هجده کوکبست و خارج از صورت یازده کوکبست و از کواکب او شعری یمانی است و شعرای عبور نیز خوانند کوکبی است روشن از قدر اول و صورت دیگر کلب اصغر است و دو کوکب اند یکی شعری شامی خوانند و نیز غمیضا خوانند کوکبی است روشن از قدر اول و صورت دیگر سفینه است که چهل و پنج کوکبست و خارج از صورت دو کوکبست صورت او ماریست دراز با شکنهای بسیار و دیگر صورت راس است و باطیه نیز خوانند شکلی است مستدیر مرکب از هفت کوکب و صورت دیگر

و

غراب است هفت کوکبست اورا **عرش سماك** خوانند وصورت دیگر **قنطورس** است سی و هفت کوکب است روشن بر صورت حیوانی مرکب از اسبی و آدمی و بر پای راست او ستارهٔ است روشن از قدر اول او را رجل **قنطورس** نامند وصورت دیگر **سبع** است نوزده کوکبست صورت دیگر **مجمره** است هفت کوکب است صورت دیگر **اکلیل** جنوبی است سیزده کوکبست برشکل صنوبری عرب آنرا **قبه** خواند صورت دیگر **حوت جنوبی** است یازده کوکبست و خارج از صورت شش کوکب و این کوکب ها بر شکل ماهی است بزرك و از کواکب او **فم الحوت** جنوبی است کوکبی است روشن در قدر اول و جملهٔ کواکب این صورتها جنوبی سیصد و شانزده اند اما **سحابیات** یکی از آن بر معصم برساوش است ودوم بر سر جبار که آنرا **هقعه** خوانند و سیم **نثره** است واین هر دو از منازل قمراند و چهارم آنست که از پس نیش عقربست و پنجم **عین الرامی** است.

اینست جملگی آنچه خواستیم که در این باب یاد کنیم .

باب بیست ودوم

در بیان منازل قمر

چون سالهای عرب و ساکنان بیابان باعتبار هلالها بود و اول سال مختلف می گشت وقت بود که در میان تابستان می افتد و وقت بود که در میان زمستان و ایشان بضبط کردن سالهای شمسی محتاج بودند تا فصول سال را بشناسند تا در استقبال هر

فصلی بدانچه مهم است ایشانرا در آن فصل مشغول کردند از انتقال مراعی و آبها وغیر آن پس حیلتی ساختند در ضبط کردن و بحال قمر در نگریستن چنانکه یافتند که او فلك را در مدت سی شبانروز قطع میکرد ودو شبانه روز نزدیك در آخر ماه از چشم ناپیدا می گشت پس آن دو شبانروز از این مدت سی شبانروز کم کردند بیست و هشت شبانروز بماند و این مدتی بود که میان ظاهر شدن هلال بود در ناحیت مغرب شبانگاه اول ماه و میان پوشیده گشتن او باخر ماه در بامداد آنها پس دور فلك بیست و هشت قسم کرده اند وهر قسمی را منزلی گفته اند از منازل ماه و ماه هر شبی بیك منزل باشد ازین منزل ها و هر منزلرا علامتی بنهادند تا بدان علامت او را از منزل دیگر باز دانند واین علامت از کواکب ثابته است که بر طریقت ماه نزدیك اند و چون دور فلك بدین قسم کنی هر قسمی دوازده درجه و پنجاه ویك دقیقه و بیست و دو ثانیه باشد بتقریب و آن شش سبع یك درجه بود پس نصیب هر برجی دو منزل و ثلثی آورد پس در حال آفتاب نگاه کردند در وقتهائی که بدین منازل تحویل میکرد چنان یافتند او را که همیشه سه منزل می پوشاند بشعاع خویش یکی آنکه در وی بود و دوی دیگر را که از پس و پیش وی باشند هر یکی بروشنائی فجر بیرون می آمد و آنرا طلوع آن منزل میخوانند و ابتداء زمانی آن بدانستند وانتظار ظاهر شدن منزلی که از پس اوست میکردند وچون ظاهر گست آن منزلرا که میان ظهور هر دو منزل بود بشناختند و همچنین هر منزلی را گوش میداشتند پس میان طلوع هر منزلی

سیزده شبانروز نهادند بیست وهشت منزلراسیصد و شصت شبانروز بود لیکن آفتاب را چنان یافتند که چون بمنزل باز می آمد پس از آنکه جمله منازل دیگر را قطع کرده بود در مدت سیصد و شصت و پنج روز باز می‌آید پس در روز ها یك منزل و آن منزل غفر است یکروز زیادت کردند تا چهارده روزگشت وروز های سال شمسی سیصد و شصت و پنج گشت و این ستارگان را که علامت منازلند در نجوم اخذ خوانند زیراکه هر یکی از آن یکشب ماه را بگیرد و بعد هائی که میان این کواکب است یکسان نیست مگر میان بعضی بنادر و چون ماه گران روباشد و شب را بکوکب منزل برسد چنین گویندکه قمر تقصیر کردواگر قمر سبك رو باشد یا ازکوکب منزل درگذرد گویند بهبرجها نزول کرد و چون کوکب را منزل برراه قمر باشد و ماه او را بپوشاند عرب گویند کدفه وکالحه وبفال ندارند اماچون برشمال یاجنوب کوکب برگذرد گویند عدل القمر ، قمر عدل کرد ، و این رابفال دارند و بدانکه این کواکب که علامت منازل‌قمراند بحرکت گران خویش چنانکه‌دانستهٔ از منزلی بمنزلی انتقال می کنند و از بهر اینست که شرطین راکه در اول منازل است گفتندکه در اول حمل است و اکنون در روزگار ما بنزدیك بیست و چهاردرجه حمل‌رسیده است و هرمس حکیم چنین می گوید که نقطه اعتدال ربیعی آنجا است که ثریا و مگرکه این پیش از روزگار ما بسه هزار و سیصد سال بوده‌است بتقریب که ثریا در روزگار مابهفده درجه ثور است بتقریب و بدانکه بیست و هشت منزل یادکردیم همیشه

هر شبی از او چهارده منزل ظاهر بوده و چهارده منزل‌در زیر و عرب چهارده منزل ازاین منازل را شامی خواند و چهارده رایمانی و منازل شمالی را شامی خواند و منازل جنوبی‌رایمانی اول منازل شامی شرطین است و آخر او سماك اعزل و اول یمانی غفر است و آخر او بطن‌الحوة و چون از این منازل یکی طلوع کند در مشرق یکی در مغرب غروب کند و آن منزل‌پانزدهم باشد از منزل طالع و آن غارب را رقیب این منزل طالع خوانند او را برقیب تشبیه‌کرده‌اندکه انتظار بر آمدن این منزل‌می کرده است چون این منزل برآمد آن برفت و فروشد و عرب بادهای سخت راکه در اوقات گرما بود بوارح خوانند و بادها را بطلوع این منازل نسبت کنند یعنی بظاهرگشتن و بیرون آمدن از شعاع آفتاب و آن از وقت طلوع ثریا باشد تا بطلوع صرفه چنین گویندکه بارح‌الثریا و بارح‌الدبران و بارانهارا انواء خوانند و آنرا بسقوط و غروب رقباء این منازل نسبت کنند بوقت الطلوع عواگویند نوء الدلو و بوقت طلوع سماك‌گویند نوءالرشاد و چون مدت نواء بگذرد وباران‌نباردگویند حوی نجم‌کذا یعنی ساقط شد و باران نبارید و اوقات طلوع منازل یعنی خروج‌اوازتحت‌الشعاع در بامداد آنها دراین جدول نهاده است‌ازاول سال هزاروچهارصد و شصت دوم از تاریخ اسکندر تا سال هزار و پانصد و بیست و هشتم هم از این تاریخ و پس‌از آن یکروز زیادت میباید کرد و همچنین هر شصت و شش‌سال یکروز زیادت میباید کردن این مشتمل است براعداد منازل و نامهای آن و عددکواکب منازل را وقات طلوع ایشان در روز ها و ماههای سریانی ذکر رفت

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب هر منزلی	شهور سریانی	روز های طلوع
اول	شرطین	دو ستاره روشن‌اند بر سر حمل میان ایشان در رای العین سه بدست نزدیکست و نزدیکی جنوبی ستاره‌ایست خرد، عرب هر سه را اشراط خوانند یعنی علامات شرطین و ماه برابر ایشان رسد در جانب جنوب و ایشانرا بپوشاند و نزدیک شمالی ستارهٔ روشن است آنرا ناطح خوانند و نزدیک بعضی شرطین ایشانند	غفر	نیسان	بیست و دوم
ثانی	بطین	سه ستاره تاریک‌اند بشکل مثلثی بر دنبه حمل میان ایشان و میان شرطین مقدار نیزه‌ایست و ماه گاه گاه او را بپوشاند	زبانا	ایار	پنجم
ثالث	ثریا	شش ستاره‌است مجتمع و منتظم بخوشه انگور ماند و مشهورترین منزل از منازل قمر اوست و عرب چنین گوید که او بر کوهان اشتر است و ماه گاه گاه او را بپوشاند و بطلمیوس چهار را بیش از او رصد نکرده است	اکلیل	ایار	هیجدهم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب هر منزلی	شهور سریانی	روز های طلوع
رابع	دبران	ستاره‌ایست روشن سرخ رنگ بر چشم ثور و باکواکب روی ثور بر شکل دالی است و او بطرف آن دال است و ماه گاه گاه او را بپوشاند	قلب	ایار	بیست و یکم
خامس	هقعه	سه ستاره‌اند خرد و مختفی چون مثلثی و بسه نقطهٔ حرف شین مانند و بر سر جبار است و بطلمیوس آنرا سحابیه خواند و ماه محاذی او شود اما بنزدیک او نشود البته	شوله	حزیران	سیزدهم
سادس	هنعه	دو ستاره است یکی خردتر و یکی بزرگتر و روشن‌تر میان ایشان نزدیک سه گز است و هر دو بر دوپای توامین اند و ماه در میان ایشان بگذرد و گاه گاه جنوبی ایشانرا بپوشاند	نعایم	حزیران	بیست و سوم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب منازل	ماههای سریانی	روز های طلوع
سابع	ذراع	دوستاره اند روشن بردوش توامین . عرب گوید که آن ذراع است و آنرا ذراع مبسوطه خوانند و ذراع مقبوض شعرای شامی خوانند وبنزدیك بعضی مقبوضه اینست و ماه آنرا بپوشاند	بلده	تموز	نهم
ثامن	نثره	چون پاره ابراست برسینه سرطان درمیان چهار کوکب بر شکل مربعی منحرف و ماه گــاه گاه او را بپوشاند	ذابح	تموز	بیست و دوم
تاسع	طرفه	دو کوکب خرد است و یکی از صورت اسد است و ماه برابر آنرا سد وجنوبی او رابپوشاند و اعراب گویند که این طرف اسد است که ایشانرا ازکواکب پنج گانه اسد خوانند	بلع	آب	چهارم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب منازل	ماههای سریانی	ایام طلوع
عاشر	جبهه	پنج ستاره اند بر خطی معوج بزرگ ترین ایشان بر طرف این خط است در جهت جنوب آن را قلب الاسد خوانند از قدر اول و گاه گاه قمرش بپوشاند	سعود	اب	هفدهم
حادی عشر	ذبره	دو ستاره است روشن ، میان ایشان ستارگان خرد و بعد میان ایشان بیش از یك گز است	اخبیه	اب	سی ام
ثانی عشر	صرفه	صرفه ستاره ایست روشن ازقدر اول برذنب اسد ماه درجهت جنوب محاذی او شود	مقدم	ایلول	دوازدهم
ثالث عشر	عوا	پنج کوکب است روشن بر سینه عذر او در جناح او سه از آن بر یك خط از صرفه در جهت جنوب او دو دیگر بر یك سطر و جمله بر شکل حرف کاف اند؛	مؤخر	ایلول	بیست و پنجم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب منازل	ماههای سریانی	ایام طلوع
رابع عشر	سماك	این کوکب از قدر اول است بر کف دست عذرا بر یك خط مستقیم و بمنطقه بروج نزدیکست و ماه گاه گاه اورا بپوشاند	رشا	تشرین الاول	هشتم
خامس عشر	غفر	سه ستاره روشن است بر اثر سماك بر طرف دامن عذرا بر یك خط معوج حدبه آن در جهت شمال و جنوب آنرا ماه کسف کند	شرطین	تشرین الاول	بیست و دوم
سادس عشر	زبانا	دو کوکب روشن اند میان ایشان مقدار نیزهٔ بر پلهٔ میزان عرب چنان پندارند که این زبان عقربست و ماه جنوبی ایشانرا بپوشاند	بطین	تشرین الثانی	چهارم
سابع عشر	اکلیل	سه کوکب اند تاریك بر خط مقوس مانند غفر و جبهه از پس او باشد بعضی پندارند که اکلیل جبهه عقرب است و جبهه سه کوکب روشن است پیش قلب عقرب	ثریا	تشرین الثانی	هفدهم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب هر منزلی	شهور سریانی	روز های طلوع
ثامن عشر	قلب	قلب العقرب ستاره سرخیست روشن از قدر ثانی بمنطقه بروج نزدیك و جنوبیست از منطقه و ماه او را بپوشاند	دبران	تشرین ثانی	سی ام
تاسع عشر	شوله	دو کوکبست روشن بر طرف ذنب عقربست بر موضع نیش میان ایشان مقدار بدستی است و ماه اورا بپوشاند	هقعه	کانون الاول	سیزدهم
عشرین	نعایم	چهار کوکبست بر شکل مربعی منحرف ماه بر دو از آن چهار بر گذرد و بنزدیك ایشان چهار دیگر است عرب اورا نعام صادر خواند و چهار اول را نعام وارد گویند که این چهار از مجره باز گشته و این چهار بدو آمده و مجره را باین تشبیه کرده اند	هنعه	کانون الاول	بیست و ششم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب منزل	شهور سریانی	روز های طلوع
حادی عشرین	بلده	قطعه ایست از آسمان برو هیچ ستاره نیست و از بهر آن آنرا بلده خوانند و این قطعه در پس کوکبی است که او را هلال خوانند و عصاب رامی است	ذراع	کانون الثانی	هشتم
ثانی عشرین	ذابح	دو ستاره اند روشن بر زیرپشت جدی میان ایشان یك گز است و عرب آنرا ذابح از بهر آن گویند که بنزدیك مقدم آن ستاره ایست خردکه گوسفند آن است که میگویند آن را ذبح می کند	نثره	کانون الثانی	بیست و یکم
ثالث عشرین	بلع	دوستاره است بیرون جدی میان ایشان یك گز ، عرب آنراسعد بلع از بهر آن خوانند که بنزدیك مقدم آن ستاره ایست خرد تر از خرد ذابح ، گویند که آنرا بگلو فرو میرود	طرفه	شباط	سوم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب منازل	ماههای سریانی	ایام طلوع
رابع عشرین	سعود	سه کوکبند بر خط مقوس میان شمال و جنوب حدبه او بسوی مغرب یکی از کواکب جدی و دواز کواکب قوس ، قمر بجنوبی ایشان نزدیك شود	جبهه	شباط	شانزدهم
خامس عشرین	اخبیه	چهار کوکب‌اند از کواکب‌قوس بر شکل مثلثی و چهارم اندر میان آن مثلث و این سعد است و مثلث جناياء اوست گوئی که اول را بپوشیده اند	ذبره	شباط	بیست و نهم
سادس عشرین	مقدم	دو کوکب‌اند روشن میان ایشان مقدار نیزهٔ از کواکب قوس مجتمع ، شمالی آنرامنکب‌الفرس خوانند ماه از وی در گذرد	صرفه	آزار	سیزدهم

عدد منازل	اسماء منازل	صفت منازل و کیفیت مواضع ایشان در بروج	رقیب منازل	ماههای سریانی	روزهای طلوع
سابع عشرین	مؤخر	دو کوکبند روشن میان ایشان مقدار نیزهٔ ، از کواکب فوس مجتمع ، شمالی آنرا منکب‌الفرس خوانند و عرب این هر دو را بفرعهای دلو مانند کنند یعنی موضعهائی که آب برون میریزد	عوا	آذار	بیست و هفتم
ثامن عشرین	بطن الحوت	کوکب روشنیست بر پهلوی المرأت‌المسلسله و بطن‌الحوت‌از بهر آن خوانند که عرب بصورت ماهی نهادند و چندکوکب تاریك است و کوکب روشنیست برشکم ماهی و قمر بوی نزدیك نشود	سماك	نیسان	نهم

باب بیست و سوم

در دانستن مقدار هرستاره ازسیارات و ثوابت در بزرگی و خردی و مقدار ستبری فلك و مقدار مسافتی که میان ما و میان ایشانست و در این باب شناختن مقدار زمین

بدانکه زمین را در عهد مأمون باعتبار ارتفاع قطب معدل‌النهار مساحت‌کردند و حصهٔ یکدرجه فلکی از زمین پنجاه و شش میل و دو بهر میلی یافتند و هر سه میل یکفرسخ باشد و هر میلی چهار هزار گز بود و هر گزی بیست و چهار انگشت و هر انگشتی شش جو که شکمهای ایشان بیکدیگر باز نهاده باشد و چون حصه یك درجه را در سیصد و شصت درجه ضرب کنیم بیست و چهار هزارو چهارصد میل حاصل آید و این مقدار دور زمین باشد یعنی بزرگترین دایرهٔ که برسطح زمین توهم کنیم و چون این میل‌ها با فرسنك کنیم جمله شش هزار و هشتصدفرسنك بود و ارشمیدس بیان کرده‌است درکتاب کره و استوانه که نسبت قطر دایره و محیط او نسبت یکی است بسه و هفت یکی پس از این قیاس قطر زمین شش هزارو چهارصدو نود ویك میل بود بتقریب که دو هزارو صدو شصت و چهار فرسنك بود و نصف قطر زمین سه هزارو دویست وچهل و پنج میل و نیم بود بتقریب که هزارو هشتاد ودو فرسنك بود وبه نصف قطر زمین جملهٔ ابعاد را اعتبار و قیاس کنند وبجرم زمین جمله اجرامرا. وارشمیدس

نیز بیان کرده است که مساحت سطح کره همچند ضرب قطر او باشد در بزرگترین دایرهٔ که بر وی فرض توان کرد پس برین قیاس مساحت جمله بسیط زمین چه آنچه از وی خرابست و چه آنچه آبادانست و چه آنچه خشکی است و چه آنچه دریاست صد و سی و دو هزار هزار و چهارصد و شانزده هزار و چهار صد میل است که چهل و چهار هزار هزار و صد و سی هشت هزار و هشتصد فرسنك بود و چون حصه یك درجه فلکی را از این که پنجاه و شش میل و دو بهر میلی باشد در قوس زنیم از محیط دایرهٔ که بر بسیط زمین بود میان خط استوا و آخر عمارت در جهت شمال و آن موضعی بود که ارتفاع قطب شمالی آنجه همچند تمام میل اعظم است • حاصل آید سه هزار و هفتصد و شصت و سه میل و دو بهر میلی و چون قطر زمین را در این قوس ضرب کنیم حاصل آید مساحت بسیط این قدر که معمور است از زمین بیست و چهار هزار هزار و چهار صد و بیست و نه هزار و نهصد و شصت میل که هشت هزار هزار و چهل و سه هزار و سیصد و بیست فرسنك بود و نسبت این بمساحت بسیط جملهٔ زمین سدسی و سدس عشری بود بتقریب و این مقداری باشد که طول او ازطرف عمارت مشرق تاطرف عمارت مغرب بود و عرض او از خط استوا تا آن موضع که ارتفاع قطب شمالی شصت و شش درجه وربع و سدسی بود از درجهٔ • این جمله که گفتیم بر قیاس رصد هاست که درعهد مامون کردند اما بررای بطلمیوس و باعتبار رصد او حصهٔ یکدرجهٔ فلکی از دایرهٔ که بر بسیط زمین

است شصت و شش میل ودو بهر میلی است و هر میلی سه هزار گز است و هر گزی سی و هشت انگشت و دور زمین هفت هزار و ششصد و سی و شش میل است ومساحت جمله بسیط زمین صد و هشتاد و سه هزار هزار و دویست و شصت و چهار هزار میل است و مساحت بسیط عمارت سی و دو هزار هزار و نود وچهار هزار و صد و هشت میل است اما مسافتی که میان روی زمین و سطح فلك زیر قمر است بر قیاس رای بطلمیوس صد و بیست و شش هزار و چهار صد و چهل میل باشدکه چهل و دوهزار و صد و چهل هفت فرسنك بود و غایت نزدیکی قمر بزمین این قدر باشد و اما ستبری فلك قمر و آن بعدی است که میان سطح اعلی وسطح ادنی اوست صد و هجده هزار و هشتصد و شصت و شش میل است که سی ونه هزار و ششصد و بیست و دو فرسخ باشد وجرم قمر جزو است از سی ونه جزو و چهار یك جزوی از جرم زمین وقطر قمر یك جزو است از پنجاه و سه جزو از قطر زمین پس صد و چهل و چهار میل بود بتقریب که چهل و هشت فرسنك بود و دور قمر چهار صد و پنجاه و دو میل و نیم باشد بتقریب و مساحت جمله سطح قمر شصت وپنج هزار و صد شصت میل بود اما ستبری فلك عطارد و آن مسافتی بود که میان سطح بالائین وسطح زیرین اوست سیصد هزار و هشتاد و هشت هزار و چهارصد و هشتاد و دو میل است که صد و بیست ونه هزار و چهار و صد ونود وچهار فرسنك بود و جرم عطارد یك جزویست از بیست و دو جزو از جرم زمین و قطر جرم عطارد

جزویست ازبیست وهشت جزو ازقطرزمین بتقریب • پس دویست‌و هشتاد وشش فرسنگ‌بود

و اما ستبری فلك زهره سه هزار هزار و هفتصد ونود و پنج هزار و نودو دومیل است‌که هزار هزار و دویست و شصت و پنج هزارو سی‌فرسنك ودو بهرفرسخی بودو جرم زهره جزویست از سی‌و چهار جزو وسه یك جزوی ازجرم‌زمین وقطر جرم‌زهره جزویست از هفده جزوازقطر زمین بتقریب پس‌چهار صدو چهل‌و نه میل وسدس میل‌بودکه صدوچهل‌و نه فرسنك ودوبهر فرسنك‌باشد بتقریب و اما ستبری فلك آفتاب سیصد هزار و پنجاه و پنج هزار وهفتادو چهار میل است‌که صدهزار هزارو هجده هزار و سیصدو پنجاه وهشت فرسنك بود و جرم آفتاب صدو شصت‌وشش بار وربع وثمنی چند جرم زمین است و قطر جرم آفتاب‌پنج بار ونیم چند قطر زمین‌است پس‌چهل ویك‌هزار ونهصدو نودوهشت میل باشدکه سیزده هزار وهفتصدو نودو نه‌فرسنك و ثلث فرسنك بودو دور جرم آفتاب یعنی بزرگتر دایرهٔ‌که بر سطح او فرض توان کردن صدوسی ویك هزار و نهصد و نودو سه‌میل وپنج سبع‌میلی باشدکه چهل و سه‌هزار ونهصد ونود وهشت فرسنك باشدبتقریب اما ستبری فلك مریخ بیست‌و هشت هزار هزار و سیصد و هفتادو وشش هزار و نهصد و نودو هشت میل است‌که نه هزار هزار و پانصدو پنجاه وهشت هزار ونهصدو نودو نه فرسنك وثلث‌فرسنگی بود وجرم مریخ یکبار ونیم چند زمین است بتقریب و قطرمریخ

همچند قطر زمین وهفت یك‌قطر زمین است بتقریب و اما ستبری فلك مشتری بیست هزار هزار و سیصد و دوهزار و چهار صدو هفتاد ود ومیل‌است‌که شش هزارهزار و هشتصد وهفتادهفت هزار و چهارصد ونود فرسنك و ثلث فرسنگی بود بتقریب و جرم مشتری هفتادوچهاربار وثلث وربعی چندزمین‌است وقطر مشتری چهاربار وسدسی و ربعی چند قطر زمین است و اما ستبری فلك زحل بیست ویك هزار هزار وسیصد وسی‌وشش هزار و ششصد وشش میل است‌که هفت هزار هزار و دویست و دوازده هزار ودویست فرسنك بود و جرم اوهشتادو یکبار و خمس‌و سدسی چندجرم زمین است و اماستبری فلك‌کواکب ثابته سی‌و چهار هزار هزار و هفتصد و چهل و چهار میل است بتقریب‌که یازده هزار هزار و پانصد و هشتاد ویك فرسنك وثلث فرسنگی بود بتقریب و این قطر کواکب ثابته است‌که درقدر اولندوجرم هریکی ازاین کواکب که درقدر اولند نودو چهاربار و خمسی چند جرم زمین است و جرم خردتر این کواکب ثابته‌وآن آنست‌که درقدرششم است‌شانزده‌ بار چند زمینست و جمله قطر فلك‌کواکب ثابته و آن محورفلك البروج بود صدو پنجاه و یك هزار هزار و پانصد چند زمین است و سی و هفت هزار و صد و هشتاد و چهار میل است که پنجاه هزار هزار و پانصد و دوازده هزار وسیصد و نود و سه فرسنك بود و دایرهٔ بروج چهارصد وهفتاد و شش هزار هزار و دویست و پنجاه و نه هزار و هفتصد و بیست ویك میل وسبع میلی که صد وپنجاه وهشت هزار هزار وهفتصد پنجاه وسه هزار و دویست و چهل فرسخ و ثلث فرسنك بود بتقریب و طول هر برجی سی و نه هزار هزار و سیصد و هشتاد و هشت هزار و سیصد و ده

میل و نصف و سدس میل است که سیزده هزار هزار و دویست و بیست و نه هزار و چهارصد و سی و هفت فرسنگ بود بتقریب و طول هر درجه هزار هزار وسیصد و بیست‌ودو هزار و نهصد و چهل و سه میل و ثلثان میل است بتقریب که چهارصد و چهل و نه هزار و نهصد و هشتاد و یک فرسنگ بود و طول هر دقیقه بیست و دو هزار وچهل و نه ونصف و عشری میل بود بتقریب که هفت هزار هزار و سیصد و چهل و نه فرسنگ رود و ثلث فرسنگی بود بتقریب و طول هر ثانیه سیصد و شصت و هفت میل ونیم است بتقریب که صدو بیست ودوفرسنگ‌بود بتقریب وطول هر ثالثهٔ شش‌میل و عشر میلی‌بود بتقریب که هجده هزاروصد وپنجاه گزباشد بگفته **بطلمیوس** وطول هر رابعهٔ سیصدوپنج گزباشد وپنج‌سدس گزی و طول هر خامسهٔ پنج گز و نصف و سدس گزی باشد بتقریب که صد و هشتاد و سه انگشت بود و طول هر سادسهٔ سه انگشت و نصف عشری از انگشتی بود که هجده جوبا شد و ثلث جوی بتقریب و طول سابعه از یک‌جو بسیاری کمتر باشد این جمله اگر چه بطریق حکایت یاد کردیم بی برهانی و حجتی اما بر صحت این برهان هندسی است که مفید یقین است و بسیار کس را چنان خیال بندد که دانستن این جمله از محالات است و یا کسی بر آسمان نشد و چنانکه خانه یا جامهٔ را بگز کنند آسمان را بگز نکرد و مقدار او معلوم نشد و اما اگر نیک اندیشه کند و بعقل خویش رجوع کند استبعادشان کم گردد که زهرچه ایشان ندانند

واجب نکند که کسی دیگر نداند و هر که از علم هندسه چیزی دانسته باشد و مقالهٔ چند از کتاب **اقلیدس** حل کرده دانستن این برهان و دعاوی بروی آسان گردد و لکل عمل رجال و کل میسر لما خلق له و این که یاد کردیم معلوم گشت که بزرگترین اجسام درقدر حجم پس از افلاک آفتابست پس‌ازآن کواکب ثابته که درقدر اولند پس زحل و مشتری پس باقی کواکب ثابته پس مریخ پس زمین پس زهره پس قمر پس عطارد سبحان‌اله که بکمال قدرت خویش این اجسام را بیافرید و بکمال حکمت هر یکی‌را مقداری که بایست و جز چنان نشایست مخصوص کرد و آدمی را آلت ادراک وقوه استنباط و هدایت استخراج این دقایق کرامت کرد فتبارک‌اله احسن الخالقین - اینست تمامت آنچه خواستیم که درین باب بیان کنیم و این آخر مقالت اول‌است اکنون در مقاله دوم شروع کنیم بتوفیق وتایید خدای عز وجل.

مقاله دوم

اینست ازین کتاب و آن در بیان هیئت زمین است و آنچه ازوی معمورست و آبادان و آنچه نیست و حال طوالع ومطالع و آنچه بدان تعلق دارد و یاد کردن تاریخ و مقادیر زمانها و این مقاله چهارده باب است

باب اول

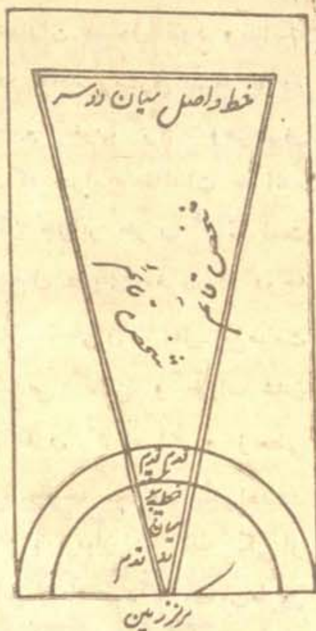
باب اول در بیان هیئت زمین و آنچه ازاو آبادانست و بیان معنی طول وعرض شهرها

پیش ازاین یاد کردیم که زمین بر شکل کره است و در میان عالم نهاده و چون توهم کنیم که دایرهٔ معدل النهار عالم را قطع کند بر بسیط زمین دایره بزرك پدید آید بر موازات معدل النهار و مرکز آن دایره بزرك مرکز زمین بود واین دایره زمین را بدو نیم کند و این دایره را خط استوا خوانند که بر آن خط همیشه زمان روز و شب چند یکدیگر باشند وچون آفتاب در یك نقطه اعتدال بود بر سمت سرساکنان آن خط بر گذرد و شب با روز برابر گردد در جمله نواحی که از زمین معمور است و چون دایره عظیمی توهم کنیم که بر دو قطب عالم و دو طرف عمارت یعنی مشرق ومغرب بگذرد و سطح او عالم را قطع کند بر سطح نیز دایرهٔ پدید آید

که خط استواء را بزاویه قائمه قطع کند پس زمین بدین دو دایره بچهار قسم مساوی شود و دو قسم از آن جنوبی بود و دو قسم شمالی است و آن ربعی باشد از زمین و چون دایره دیگر توهم کنیم که بچهار قطب این دایره که یاد کردیم بگذرد و سطح این دایره سوم عالمرا قطع کند بر بسیط زمین نیز دایرهٔ پدید آید که آن دو دایره اول را قطع کند بزاویه های قائمه پس این ربع که معمور است اززمین بدو نیم شود یکی شرقی بود ویکی غربی و نقطه تقاطع را میان این دایره و میان خط استوا قبهٔ زمین خوانند زیرا که او نیمه جای عمارت است که ابتداء عمارت در طول او یك نقطه تقاطع گیرند که میان خط استواء و دایره دوم است تا بدیگر نقطه تقاطع که در مقابله ویست واین جمله که میان این دو نقطه است صد وهشتاد جزو باشد و نیم دایره از معدل النهار مسامت این مقدار باشد و این دایره دوم افق قبه زمین است و دایره سوم نصف النهار قبه است پس میان قبه و میان هر دو نقطه از نقطه تقاطع نود درجه بود اما ابتداء عمارت در عرض از قبه زمین است تا بنقطهٔ از دایره سیم که یاد کردیم که از قبه تا آن نقطه نزدیك شصت و سه درجه بودو بنزدیك بعضی شصت وشش درجه و قوسی از دایره نصف النهار قبه مسامت این مقدار بود و چون میان اول عمارت و آخر او در طول مقدار نصف دایره بود پس هر گاه که در اقصای عمارت مشرق روز باخر رسد و

آفتاب فرو رود در اقصای عمارت مغرب آفتاب آن وقت بر آید و چون به اقصی عمارت مغرب آفتاب فرو شد آن زمان باقصی عمارت مشرق آفتاب بر آید و نیز چون میان دو طرف عمارت نیم دایره بود لازم آید که قدمهای ساکنان یك طرف عمارت بر سمت قدمهای ساکنان طرف دیگر باشد تا چون دو شخص بر خط استوا بر دو طرف عمارت بر سمت قدمها بایستند دو طرف حطی که از مرکز عالم بدو طرف پیوندد بقدمهای این دو شخص رسد پس بر هر یکی رسد از ایشان و تا اگر توهم کنیم که زمین بر خیزد و نیست گردد هر دو قدم این یك شخص بر هر دو قدم آن دیگر منطبق شود اما چون بر دو طرف عمارت نباشد وبجای دیگر باشد اگر بعد ایشان هر دو بیش از ربع یك دائره است آن خط که ازمرکز عالم بیرون آید وهر یکی بقدم یکی پیوندد بنزدیك مرکز عالم بزاویهٔ منفرجه محیط گردد و اگر بعد میان آن دو شخص کمتر از ربع دایره باشد آن زاویه حاده باشد و اگر بعد همچند ربع دایره باشد آن زاویه قائمه باشد و ازاین لازم آید که چون دو شخص بر بسیط زمین بایستند بعد میان سر ایشان بیش از آن بود که میان قدم ایشان لیکن چون این دو شخص بهم نزدیك باشند طول مسافت ایشان نیك بسیار نبود وآن تفاوت را در نتوان یافت و ازاین شکل آنچه را که گفتیم روشن گردد والله اعلم .

وطریق دانستن آنکه عمارت محصوراست درمیان این حدها در



طول وعرض آنستکه از کسوفات ماه در یکزمان معین بحث کردند بر دو طرف عمارت تفاوت که در تقدم و تاخر آن میافتد و هرگز از دوازده ساعت مستوی زیادت نبود بطلمیوس در کتاب مجسطی چنین یاد کرده است اما عرض عمارات را چنین گفته است که ما سایه های مقیاس را در دو نصف النهار در جملهٔ مواضع در وقتی که آفتاب بنقطه اعتدال تحویل کرده باشد در جهت شمال یافتیم و البته بهیچ موضع در جهت جنوب نیافتیم پس دانستیم که در جهت جنوب هیچ عمارت نیست و طول عمارت صد و هشتاد درجه است این حکایت سخن بطلمیوس است در مجسطی پس از تصنیف مجسطی اورا معلوم گشت که در جانب جنوب از خط استوا نیز عمارتست تا در کتابی که معروفست به **جغرافیا** یاد کرده است که عرض آنچه معمور است از زمین هفتاد و نه جزو است و ربع سدسی و باقی در ناحیت شمال است و طول عمارت صدوهفتاد و هفت جزو است و ربع جزوی.این در کتاب جغرافیا

گفته است پس براین قول ربع شمالی مشتمل بود برمساکن معروف تر ومشهورتر و بزرگتر اما برجمله عمارات مشتمل نبود وبدانکه ابتداء عمارت مختلف نشود تا اینکه در ناحیت مشرق گیرند یا در ناحیت مغرب لیکن اهل صنعت از ناحیت مغرب گرفتند وهرطرف عمارات در آن ناحیه موضعی بوده است که جزایره خالدات خوانده‌اند ابتدا از آنجا کرده‌اند اکنون آن جزایر خراب گشته است و دریا آنرا گرفته و از آنجا تا بساحل دریای مغرب ده درجه است از اجزاء معدل‌النهار پس بعضی از متاخران ازاهل این‌صنعت ابن مبداء را بگردانیده اند بحکم مندرس گشتن و خراب شدن این جزایر و ابتداء از ساحل دریای مغرب کرده اند وبازبعضی آن مبدا را تعیین کرده‌اند و عرض بهیچوجه مختلف نخواهدشد اما طول شهر قوسی بود از معدل‌النهار در میان دو نقطه یکی از تقاطع او با دایرهٔ افق قبه زمین و این نقطه بود که مسامت‌طرف عمارت بود و دوم از تقاطع او با دایرهٔ نصف‌النهار آن شهر و قوسی از خط استوا مسامت این قوس باشد و دایرهٔ افق قبه‌دایرهٔ نصف‌النهار ساکنان طرف عمارت بود اما عرض شهر قوسی بود از دایره نصف النهار شهر در میان معدل النهار و نقطه سمت سر و قوسی از دایره بزرگ که بر زمین رسم شود و بر خط استوا قائم شود بر زاویهای قائمه مسامت این قوس بود و بدانکه عرض بلد همیشه همچند ارتفاع قطب شمالی بود در آن بلد اگر بلد شمالی بود ازخط استوا واگربلد جنوبی بود همچند ارتفاع قطب جنوبی بود و همچنین همچند میل معدل النهار بوده از سمت

سر در جهت جنوب اگر بلد شمالی بود واگر بلد جنوبی بود در جهت شمال و چون عرض بلد از نود نقصان کنیم باقی را تمام عرض خوانند و طریق شناختن ارتفاع قطب آنست که غایت ارتفاع کوکبی که همیشه ظاهر بود بگیریم و غایت انحطاط او بیگیریم و هر دو را بهم جمله کنیم پس نیمه آن مجموع بگیریم آن ارتفاع قطب بود در آن شهر ـ اینست تمامت باب آز آن سخن که ایراد کردند والله‌اعلم‌بالصواب.

باب دوم

در بیان کردن هفت اقلیم و کیفیت بخش کردن زمین بدان اقسام و یاد کردن دریا ها و چگونگی وضع ایشان باقلیم های عالم

اصحاب این صناعت مقداری را که از زمین معمور است بهفت قسم کرده اند وهر قسمی را اقلیمی نام نهاده اند و آن قطعه باشد از زمین که بعضی عمارتها بروی بود در میان دونیم دایرهٔ متوازی و موازی خط استوا و خط اقلیم از مشرق تا مغرب بود و عرض او قوسی بود از دایره که بقیه بر گذرد و برخط استوا قائم شود برزاویه های قائمه تا آخر عمارت در ناحیه شمال و ابتداء اقلیم در عرض از خط استوا بود و میانهٔ اقلیم اول آنجا نهادند که درازترین دوز آن موضع سیزده ساعت مستوی باشد و

این قسمت بروجهی کردند که تفاضلی که میان هر اقلیمی و هر اقلیمی که از پس آن باشد نیم ساعت بود پس میانه اقلیم هفتم هفتم جای بود که دراز ترین روزهای آن شانزده ساعت مستوی باشد وارتفاع قطب آنجا چهل و هشت جزو باشد و سی و دو دقیقه واز آن موضع تا موضعی که عرض او شصت وشش جزو است بوحوش نزدیکند و چنین میگویند که برعرض شصت و سه درجه جزیرهٔایست آن را ثوبی خوانند واهل این جزیره در گرمابها مسکن دارند از شدت سرما که آنجا باشد و درازترین روز آنجا بیست ساعت باشداما اقلیم اول ابتدا ازخط استوا است در عرض آنجا که درازترین روزها دوازده ساعت باشد و وسط آن اقلیم آنجاست که دراز ترین روز در آن سیزده ساعت است و عرض او شانزده درجه و بیست و هفت دقیقه و بعضی ابتدای اقلیم اول آنجا می نهند که درازترین روزهای آن دوازده ساعت و نیم و ربع بوده وعرض آن دوازده درجه و نیم بود و وسط آن همان بود که گفتیم و وسط این اقلیم او را چنان نهادند که عرض که در میان اول اقلیم و وسط اقلیم باشد بیش از عرض باشد که میان وسط اقلیم و آخر اقلیم بود و سبب این آن است که در اول اقلیم عمارتها اندکست و متفرق و ابتداء این اقلیم در طول از شرق زمین چین است پس در بعضی شهرهای جنوبی چین برگذرد و جزیرهٔ سراندیب از آن جمله است پس بشهرهای سند برگذرد پس بر دریا گذرد پس بجزیرهٔ عرب و طرف زمین حجاز برگذرد و از شهرهای یمن هر کدام که جنوبی بود در این اقلیم بود چون صنعا و حضر موت وعدن پس خلیج دریای احمر

را قطع کند پس بشهرهای حبشه وسیاه رویان و نوبیان برگذرد پس بمغرب رسد و برین شهر بگذرد تا آنگاه که بدریای محیطرسد .

اقلیم دوم

اما اقلیم دوم ابتداء عرض اواز آنجا است که درازترین روزهایش سیزده ساعت و ربعی بود و عرض او بیست درجه و چهار دقیقه بود و وسط او جائی بود که درازترین روزهای آن سیزده ساعت و نیم باشد و عرضش بیست و سه درجه و پنجاه و یك دقیقه بمقدار میل اعظم بررای بطلمیوس و ابتداء اودر طول از شهرها چین بود و بر شهرهای هند برگذرد بر شمال کوهها که در دیار ایشان معروف است پس بربلاد سند بر گذرد پس بعمان رسد وجزیره عرب را از زمین تهامه ونجدقطع کند وبطایف برگذرد وبمکه و مدینه ویثرب برگذدر پس در دریای قلزم قطع کند.و بصعید مصر رسد و نیل مصر راقطع کند پس بزمین مغرب رود و برمیان شهرهای آفریقیه گذر کند پس بشهر های بربر گذرد و بدریای محیط رسد

اقلیم سوم

اما اقلیم سوم ابتدا عرض اواز آنجاست که درازترین روزهای او سیزده ساعت نیم ربع بود و عرض آن موضع بیست وهفت درجه ودوازده دقیقه بود ووسط این اقلیم آنجا است که درازترین روزهایش چهارده ساعت بودوعرضش سی درجهوبیست ودو دقیقه است وابتداء

طول این اقلیم از شرقی زمین چین است و دارالملك چین
درین اقلیم است ووسط ممالکت هندهم دراین اقلیم است و قندهار
که از شهر های بزرك هنداست همدراین اقلیم است وزابلستان و
بست و سیستان وکرمان و فارس وسپاهان واهواز وعسکر مکرم
وبصره وکوفه وواسط و انبار وهسیت درین اقلیم اند وچون ازین
شهرها درگذرند بشهر های جزیره شام و دیار ربیعه و مصر و
دمشق و حمص و صوریه و عکه و طبریه و قیساریه و ایله و
بیت المقدس وعسقلان ومدین وفلسطین گذرکند ویکطرف راازمین
مصر قطع کندکه در آن زمین بلس و دمناط وقسطاط واسکندریه
باشد پس بشهرهای افریقا برگذرد و شهر قروان و سوس دروی
باشند و بقبائل بربر در زمین مغرب برگذرد و بشهر های طنجه
بدریای محیط رسد.

اقلیم چهارم

اما اقلیم چهارم ابتدا عرض او از آنجاست که دراز ترین
روزهایش چهارده ساعت و ربعی بود و عرضش سیودو درجه و
هجده دقیقه ووسط ایناقلیم آنجاستکه درازترین روزهایش چهارده
ساعت ونیم باشد و عرضش سیرشش درجه و طول او ابتداء از
شمال شهر های چین کند و برشهر های تبت و خرخیز و خطا
وختن برگذرد وبکوههای کشمیر و بلور وبدخشان وکابل و غور
برگذرد پس طخارستان و بلخ و هراة ومرو شاهجهان وسرخس

و باورد و نساء وطوس ونیشاپور و اسفرائین و قهستان وقومس
وگرگان و طبرستان و ری و قم و همدان و آذربایجان وقزوین
و نهاوند و دینور و حلوان وشهرزور و موصل و سامره وحلب
و انطاکیه و طرابلس وطرسوس برگذرد پس بدریای شام برگذرد
پس بزمین مغرب رسد و بشهر افرنجه و طنجه گذرکند وبدریای
محیط باز رسد میان اندلس و دریا وشهرهای مغرب

اقلیم پنجم

اما اقلیم پنجم ابتداء عرض اواز آنجاست که درازترین روزهایش
چهارده ساعت و نیم ربعی است وعرضش سیوهفت جزو وپنج دقیقه
و وسط این اقلیم آنجا است که درازترین روزها پانزده ساعت بود
و عرضش چهل درجه و پنجاه و شش دقیقه و ابتداء طول او
از اقصی شهرهای ترك است وبر اجناس ایشان و قبائل معروف
ایشان درگذرد و بکاشغر و بلاساقون و فرغانه و طراز و سنجاب
و جاج و اسروسند و سمرقند وسغدو بخارا و خوارزم ودریای
خزر و دریای ارمنیه و بروعیه و میافارقین و دریاهای روم پس
بر ساحل دریای شام گذرد و بر شهر های روم و اندلس تا
بدریای محیط

اقلیم ششم

اما اقلیم ششم ابتدا ایناقلیم آنجابوده که درازترین روزهایش
پانزده ساعت و ربعی بود و عرضش چهل و سه درجه و پانزده
دقیقه بود و وسط این اقلیم آنجا بود که دراز ترین روزهایش

پانزده ساعت و نیم بود و عرضش چهل و پنج درجه و یکدقیقه و ابتداء او در طول از مشرق بود و بر مساکن و قبائل ترکان مشرق گذرد چون خرخیز و کیمال و تغرغر و غیر آن و وسط دریای گرگان را قطع کند و بر شهرهای خرخیز و خیز ر ن و موقان و صقلاب و روس و شهرهای روم چون قسطنطین وشمال اندلس برگذرند و بدریای محیط رسند

اقلیم هفتم

اقلیم هفتم ابتداءاودر عرض از آنجاست که درازترین روزهایش پانزده ساعت و نیم و ربعی و عرضش چهل و شش درجه و پنجاه و یك دقیقه بودو وسطاین اقلیم آنجا است که درازترین روزهایش شانزده ساعت و عرضش چهل و هشت درجه و سی و دودقیقه بود و آخراین اقلیم آخر عمارتست واز بهر آنکه در آخراین اقلیم عمارتها پراکنده و اندك است از میانه این اقلیم تا آخر او بیش از آن نهادند که از اول او تا میانه او هم بدین علت از اول اقلیم اول تا میانه او بیش از آن نهادند که از میانه او تا آخر او و مردمان را درمبادی عرضهای اقلیمها سخت بسیار اختلافست و آنچه مادرین مختصر یاد کردیم آنست که بطلمیوس در کتاب مجسطی آورده است و ابتدا طول این اقلیم هم از شهرها و قبیله های ترکانست در مشرق وبر کوهها گذرد که چنین میگویند که جماعتی از ترکان در آن کوهها مانند وحشیان و از ایشان کس بقبائل دیگر نرسند و نیامیزند و پس از آن بلغار بر گذرد و بروس و صقلاب

برگذرد پس دریای شام را قطع کند و دریای صقالبه قطع کند تا بدریای محیط رسد و بیشتر ازین خرابست و ساکن در وی اندك از شدت سرما و بسیاری برفها و نمها اینست حال اقلیمها که یاد کردیم و کیفیت وضع آن با اقلیمها اما بدانکه دریا از همه جوانب گرد این ربع مسکون که از زمین معمور است در گرفته است که در ابتداء کتاب یاد کردیم که کره آب گرد زمین در گرفته است و آنچه از زمین برهنه و مکشوف است آن مواضعی است که بلندتر است وآن مواضع درین ربع معمور است و آن سه ربع دیگر از زمین باب پوشیده است ویونانیان دریای محیط را اوقیانوس خوانند و از ارسطالیس حکایت کنند که دریای اوقیانوس محیط است بقدر معمور از زمین و این دریا بمنزله اکلیلی است این ربع معمور زمین را و ازین دریا یك خلیج یعنی یك شاخ در ناحیت مغرب گشاده است در موضعی که آنرا هرقلس خوانند و این خلیج بمیان عمارتها در آید و بسوی مشرق می‌شود و این خلیج دریای مصر و شام و روم است و در ناحیت مشرق یك خلیج دیگر گشاده شود و بعمارت در آید و بسوی مغرب می‌شود و این دریای چین و هند و فارس و قلزم و بربر است این حکایت سخن ارسطالیس است و بدانکه ازدریاها بعضی آنست که بدریای محیط پیوسته است و بعضی آنست که پیوسته نیست و از آن جمله که پیوسته است دریای هند است و

طول او از مشرق از اقصای زمین چین است و هند تا باقصی مغرب و بربر و آنجا که سیاه‌رویانند در مغرب و این طول دو هزار و سیصد وشصت فرسنگست وعرض آنچه‌از این دریا درناحیت شمال‌افتاده است ازخط استوا سیصد وشصت فرسنگست وازاین دریا چهار خلیج‌است که بیرون آیداول خلیجی است درمغرب آنراخلیج بربری خوانند طول او در شمال صد و شصت فرسنگست و عرض او سی و پنج فرسنگست و خلیج دوم نزدیك ایله است و آنرا خلیج احمر خوانند وطول اودرشمال چهارصد وشصت فرسنگست وعرض او آنجا که اصل او دویست فرسنگست و طرف او در جانب شمال باریك شده است تا عرض او به شصت فرسنك باز آمده است و بر طرف شرقی او زمین یمن و عدن است و بر طرف غربی او زمین حبشه و این خلیج را دریای قلزم خوانند که قلزم شهریست بر طرف باریك او زمین حبشه آن باریك را لسان‌البحر خوانند و خلیج سیم از نزدیك زمین فارس و بصره بیرون می‌آید و این خلیج را دریای فارس وخلیج فارس خوانند طول او در شمال چهار صد و شصت فرسنك است و عرض او صد و هشاد فرسنك و بر ساحل شرقی او نیز مکران است وبر ساحل غربی اوبرابران فرضهٔ عمان ودر میان آن دو خلیج پانصد فرسنگست و فرات که اصل او از کوههای رومست و بدجله پیوندد و هر دو یکی گردد و دراین دریا درآید و نهر منصور از زمین هند است که بسند آید و درین دریا آید از جانب شرقی او اما خلیج چهارم در اقصی شهر های هند است و آنرا خلیج اخضر و

دریای هند خوانند در وی جزیره های بسیار است که از بعضی یاقوت احمر خیزد وطول این خلیج درناحیت شمال پانصد فرسنك و نهرگنك از شمال زمین هند در این دریا آید و دریای دیگر نیزبمحیط‌پیوسته‌است که دریای‌مغرب‌است ومعروفست باقیانوس، جزایر خالدات در این دریاست دربرابر زمین حبشه و این دریا بدریای هند پیوسته است و ابتداء او از اقصی جنوب خیزد و از برابر زمین سیاه رویان مغرب و بر حدود سوس و اقصی شهرهای‌طنجه واندلس برگذرد وهمچنان بکشد درپس کوههائی که‌مسلوك ومسکون نیست و از این دریا البته هیچ کشتی نرود و ازین دریا یك خلیج بیرون آید بموضعی که درروزگار پیشین بمقبره هرقلس معروف بوده است و اکنون آنرا زقاق خوانند میان شهر های طنجه و آندلس و دریای شام و روم پیوندد و یك خلیج دیگر بیرون‌آید برشمال زمین آندلس هم بدین دریای شام متصل شود پس طول دریای شام ازین موضع باشد که آنرا زقاق خوانند درجهت مشرق بکشند تابساحل‌های شام و این طول هزار و سیصد فرسنك بود و میان این دریا و دریای قلزم برخشکی سه روزه راه بیش نیست یا دو روز و نیم و عرض آن دریا بدان موضع که زقاق است کمتر از سه فرسنك‌است و بدان موضع که نیمه اوست دویست‌فرسنك‌است وچون بشام رسد دویست و شصت فرسنگست ورود های بسیار در این دریا می‌آیداز کوههای روم‌چون نهر سیحان ونهرجیحان ونهر بردان این هرسه نام کوههااست که در حدود رومندوازین

دریا دو خلیج بیرون می‌آید در ناحیت شمال یکی بدریای محیط پیوندد خلیج اول و آن بمشرق نزدیکترست خلیج قسطنطنیه است و این بمحیط نرسد و خلیج دوم بمغرب نزدیکتر است طول او تا بمحیط نود فرسنك است و قسطنطیه در میان این دو خلیج است بنزدیك خلیج شرقی و درین دریا جزیره‌ها سخت بسیار است و جزایر یونان درین دریا بوده است و نیل مصر از ناحیه جنوب بدین دریا آید و از بحر محیط نیز خلیج دیگر بیرون می آید در ناحیت شمال بشمال زمین صقلابیان آنرا دریای **ورنك** (در نسخهٔ دیگر درنك است و شاید مقصود سیاه رنك بوده است) خوانند و آن تا زمین بلغار بکشد واز دریا ها که بمحیط پیوسته نیست دریای خزراست وآنرا دریای **آبسکون** خوانند طول از مشرق تا بمغرب دویست فرسنك است و عرض او دویست فرسنك است و رود های بسیار درین دریا آید که اصل آن از کوههای شام خیزد و از زمین ارمنیه و نهر **اتل** که از زمین بلغار آید و نهری که معروفست بسپیدرود و غیر آن انهار دیگر که از جنوب این دریا از کوههای گیلان و دیلمان و طبرستان خیزد اینست دریاهای بزرك و هرچه غیر اینست بطایح و بحیرات خوانند چون بجیره طبریه بزمین شام وبحیره خوارزم که طول اوصد فرسنك است و میان او و دریای آبسکون بیست روز راهست و جیحون و سیحون دراین بحیره آیند وسیحون رود **فرغانه** است واصل او از اقصی مشرق می‌خیزد و جویهائی در وی می آیند و اصل جیحون از مشرق زمین تبت می خیزد و یك شاخ دیگر از زمین **خرخیز** و از کوههای طبرستان شاخهای بسیار خیزد و بهم جمع شود اینست

آنچه که خواستیم درین باب بیان کنیم

باب سوم

در ذکر خط استوا واحوالی که بدان جایگاه مخصوص بود

از خواص مواضع خط استوا آنست که آنجا همیشه شب با روز برابر بود وجمله کواکب همیشه ظاهر بود و نه همیشه پوشیده بسبب آنکه آفاق آن موضع دایره معدل النهار و دوایر مدارات را بدو نیم راست کند آن قوسها که بر بالای زمین باشد همچند آن قوسها باشد که در زیر زمین باشد پس ازآن مدت که کوکب بر بالای زمین باشد و از خواص این موضع آنستکه ظل اول صیف و اول شتا همچند یکدیگر باشند بسبب آنکه چون آفتاب بنقطه اعتدال تحویل کند و بسمت سرساکنان آن موضع بر گذرد اظلال مقیاسها که بر سطح افق ایشان قائم بود چون آفتاب بدایرهٔ نصف‌النهار ایشان رسد نیست شود و چون آفتاب از نقطه اعتدال تحویل کند و بمدارات شمالی درافتد اظلال مقیاسها چون آفتاب بنصف النهار رسد در ناحیت جنوب افتد چون آفتاب بمدارات جنوبی تحویل کند اظلال مقیاسها در ناحیه شمال افتد و هر مدار که بعد آن از معدل‌النهار بیك اندازه باشد سایه مقیاس در یکی از آن همچند آن باشد که در آن دیگر و بعد مدار سرطان(؟)

معدل النهار همچند بود از سر جدی پس ظل مدار سر سرطان
همچند ظل مدار سر جدی باشد و چون مقیاس شصت جزو باشد
این ظل سرسرطان با سر جدی بیست و شش درجه ونیم بود از
خواص این موضع آنست که ارتفاع قطب بروج همچند انحطاط او بود
در زیرزمین پس چون سرسرطان بردایرهٔ نصف النهار بود بربالای زمین
قطب جنوبی بروج درغایت ارتفاع بود وقطب شمالی درزیرزمین در
غایت انحطاط خویش ونقطه اعتدال ربیعی برافق مغرب ونقطه اعتدال خریفی
برافق مشرق وچون سر جدی بردایره نصف النهار بود بر بالای زمین
قطب جنوبی در غایت انحطاط بود در زیر زمین و شمالی در
غایت ارتفاع و اول حمل بر افق مشرق بود و اول میزان بر
افق مغرب و چون اول میزان بر سمت سر بود قطب شمالی و
جنوبی بر افق باشد و چون اول میزان از سمت سر حرکت کند
قطب شمالی ازاین افق بر خیزد و مرتفع میشود و قطب جنوبی
در زیر افق باشد و چون اول حمل بر سمت سر بود حال بر
عکس این بود یعنی قطب جنوبی بر افق باشد وخواهدکه غروب
کند . اینست بعضی از خواص موضع خط استوا الا آنکه اکنون
این خط جمله دریا است مگر اندك از وی که بر خشکی است
نزدیك حبشه و اقصی زمینهای بربر - اینست آنچه خواستیم که
دراین باب بیان کنیم والله اعلم .

باب چهارم

دربیان احوال آن مواضع که قطب شمالی عالم را آنجا ارتفاعی باشد تا آنجاکه ارتفاع او همچند تمام میل اعظم بود

هر موضعی که یك قطب عالم را آنجا ارتفاعی باشد آنرا افق
مایل خوانند زیرا که دایرهٔ معدل النهار از سمت سر آن موضع مایل
باشد و ما تعرض قطب جنوبی نمی‌کنیم که در جانب جنوب هیچ
عمارت نیست بلکه خاصیتهای آفاق شمالی یاد خواهیم کرد وچنین
گوئیم که میل معدل النهار دراین آفاق از سمت سرساکنان این آفاق
در ناحیهٔ جنوب افتد بمقدار ارتفاع قطب شمالی و دایره‌های افق
دایرهٔ معدل النهار بدونیم راست کنند .اما دایره‌های دیگر که موازی
معدل النهار اند بعضی مدارات بدوقسم مختلف کند و آن قسمی که
بر بالای افق بود اندر مدارات شمالی بزرگتر از آن قسم بود که
در زیر افق باشد از مدارات و آن قسم که بر بالای افق بود از
مدارات جنوبی خردتر از آن بود که در زیر افق از مدارات و
هر مداری که بعد او از معدل النهار یك بعد باشد آن قوس که از
یکی بربالای افق باشد همچند آن قوسی بود که از آن دیگر در
زیر افق وهر چند مدار شمال ازمعدل النهار دورتر بود آن قوس
که از وی بالای زمین بود درین آفاق بزرگتر بود و هرچند
مدار جنوبی از معدل النهار دوورتر بوداین قوس که از وی بربالای

افق بود خردتر باشد پس برین قیاس چون آفتاب در یك نقطه
اعتدال بود زمان روز در جملهٔ این آفاق همچند زمان شب بود از
بهر آنکه یاد کردیم که دایره‌های افق معدل النهار را بدو قسم متساوی
قطع کند پس آن قوس که از وی بر بالای زمین بود همچند آن
قوس بود که در زیر زمین است همچند زمانی بود که بر آن قوس بود که
در زیر زمین است اما چون آفتاب از آن نقطه بمدار دیگر تحویل
کند اگر در ناحیه شمال بود زمان روز درازتر بود از زمان شب
زیرا که قوسی که بر بالای زمین بود و آفتاب بر وی بود بیش از قوسی
بود که از آن مدار در زیر زمین بود و آفتاب بر وی بود پس
مدت آنکه آفتاب بر بالای زمین بود بیش بود و همچنین درازی
روز می افزاید تا آنگاه که آفتاب بمدار سر سرطان رسد و آن
دورترین مدارات بود آفتاب را از معدل النهار در ناحیه شمال پس
آن روز درازترین روزها بود زیرا که بزرگترین قوسها از مدارات
شمالی که آفتاب را بر بالای زمین بود این قوس است که از
مدار سرطانست پس از آن روز روی در نقصان نهد تا آنگاه
که آفتاب بنقطهٔ اعتدال خریفی رسد آنگاه شب با روز برابر
گردد بدان سبب که یاد کردیم پس آفتاب بمدار جنوبی تحویل
کند و قوسها از آن مدارات که بر بالای افق است خردتر از
آن قوسها باشد که زیر افق اند پس بدین سبب چون آفتاب از
نقطه اعتدال خریفی تحویل کند روز کوتاه‌تر می‌شود اندك اندك
تا آنگاه که آفتاب بنقطهٔ انقلاب شتوی رسد آنگاه روز بغایت

کوتاهی بود و شب بغایت درازی و از آن پس دیگر بار روز
درازتر میشود اندك اندك تا آنکه آفتاب بنقطهٔ اعتدال ربیعی رسد
دیگر بار شب با روز مساوی گردد و همیشه برین ترتیب میباشد
و یاد کردیم که هر دو مداری که بعد آن از معدل النهار بیك
اندازه باشد قوس نهار یکی از آن دو همچند قوس اللیل دیگر
باشد پس برین تقدیر درازی روز اول سرطان همچند درازی شب
اول جدی باشد و درازی روز اول ثور همچند درازی شب آخر
دلو بود و هم برین قیاس می‌کن و هر موضعی که قطب را در
وی ارتفاع باشد بعضی مدار که بقطب نزدیکست همیشه ظاهر باشد
و ایشانرا غایتی باشد در ارتفاع و انحطاط که دایره نصف النهار
آن مدارات بدو موضع کند بر نقطه متقابل یکی بسمت سر نزدیك
تر و دیگر باقی نزدیکتر پس غایت ارتفاع کوکب آنوقت بود
که بنقطهٔ تقاطع بالائین رسد و غایت انحطاط کوکب آنوقت بود
که بنقطه تقاطع زیرین رسد و هرچند ارتفاع قطب بیشتر بود مداری
که همیشه ظاهر باشد بیشتر باشد و قوسها که بر بالای افق باشد
از باقی مداراتی که افق ایشانرا قطع کرده است بزرگتر باشد
پس زمان روز آن مدارها درازتر می‌گردد زمان شب کوتاه تر
تا آنگاه که ارتفاع قطب بشصت و شش درجه و نه دقیقه رسد
یا بیست و پنج دقیقه بر اختلاف رایها . واین تمام میل اعظم باشد
و اینجا مدار سر سرطان جمله ظاهر شود و مماس افق گردد و
بیك نقطه چون آفتاب بدان نقطه تحویل کند درین افق یکدور تمام

بر بالای افق بگردد و فرو نشود و طلوع او از نقطه شمال بود و اندك اندك ارتفاع میکند در جهت مشرق تا آنگاه که بمسامته خط مشرق و مغرب رسد پس از آن جنوبی گردد از آن خط و ارتفاع آن زیادت میشود تا آنگاه که بدایره نصف النهار رسد در جهت جنوب از سمت سر و از پس آن پاره پاره ارتفاعش کمتر میشو د و انحطاط در جهت شمال زیاده می گردد تا آنگاه که مماس افق شود بنقطه شمال پس دیگر بار اندك اندك ارتفاع میکند و همچنین یکدور دیگر بگردد تا مماس افق گردد بنقطه که بنزدیك نقطه شمال بود و این بر آ ن نقطه مقداری از وی غروب کند و بعضی از قرص او ظاهر گردد پس دیگر بار اندك اندك ارتفاع کند و یکدور دیگر بگردد و دراین دور یا دور د یگر چنانکه حساب تقاضا کند غروب کند و جمله قرص او پوشیده گردد پس از آن نقطه که نزدیك نقطه شمالی است طلوع کند و قوس شب او سخت اندك باشد و پس از آن قوس اندك اندك زیاده می گردد و سایه مقیاس در آن دور که او بربالای زمین بود گرد مقیاس برگردد و بقوت طلوع سایه در جهت جنوب افتد پس بسوی مغرب حرکت کند آنوقت که آفتاب در ناحیه مشرق بود وهمچنین همیشه در جهتی می افتد که مقابل جهت آفتاب باشد و چون آفتاب بمدار سرجدی رسد درین افق حال برعکس این بود که مدار سرجدی درین افق جمله درزیرزمین بود پس چون آفتاب بوی تحویل کند در آن دور در زیر زمین بودودر دوردوم چیزی که از قطر آفتاب بر صفحه او ظاهر شود بنزدیك نقطه جنوب پس زود پوشیده گردد ودر دور سوم

یا چهارم جملهٔ قرص آفتاب ظاهر گردد و مماس افق شود پس زود فروشود و در دور دیگر اندکی ارتفاع کند و همچنین بعدازآن در هردوری اندك اندك ارتفاع می کند وقوس النهار بتدریج زیاده میگردد و نقطه طلوع و غروب او نزدیك نقطه جنوب بود و همچنین قوس النهار زیاده میشود تا آنگاه که آفتاب بنقطهٔ اعتدال رسد پس از آنکه هردو قوس چند یکدیگر شوند وشب باروز برابر گردد چنانکه دانستهٔ و بدانکه در بعضی ازین مواضع در بعضی اوقات سایهٔ مقیاس بوقت نصف النهار ازجانب شمال افتد ودر بعضی اوقات درجانب جنوب و در بعضی مواضع سایه جزدر جانب شمال نیفتد اما هر موضعی که عرض آن مثل میل اعظم باشد یا بیشتر ، سایهٔ مقیاس آن موضع جزجانب شمال نیفتد وهرموضعی که عرض اوازمیل اعظم کمتر باشد سایهٔ او در هردوجانب افتد بسبب آنکه چون عرض بلد مثل میل اعظم باشد جمله مدارات آفتاب ازسمت سر در ناحیت جنوب باشد الامدار سرسرطان که اوراست برسمت سرباشد و چون آفتاب درمدارات دیگر باشد مقیاس را که برسطح افق قائم بود دروقت نصف النهار سایه اودر جانب شمال افتد وچون آفتاب بمدار سرطان آید در وقت نصف النهار باطل آید اما چون عرض بلد کمتر از میل اعظم باشد یعنی مدارات ، بعضی مدارات ازسمت سر در جهت شمال باشند و بعضی در جهت جنوب و یك مدار برسمت سر باشد پس چون آفتاب درمداری باشد که ازسمت سردرجهت جنوب بود سایه مقیاس در جهت شمال افتد وچون درمداری بود که از سمت سر درجهت شمال بود سایه آفتاب در جهت جنوب افتد وچون درمداری بود که بر

سمت سراست سایه اودر نصف‌النهار باطل‌شود اما چون عرض بلد بیش ازمیل اعظم بودهیچ مدار برسمت سرنبود پس همیشه سایه‌در جانب‌شمال افتدوا گرچه آفتاب بمدار سرطان‌رسد وچون عرض‌بلدازمیل اعظم کمتر باشددرسال آفتاب دوبار بسمت سررسد زیرا که هرمداری ازین مدارات منطقةالبروج را بدوموضع قطع کند پس چون آفتاب بدان نقطه تقاطع رسد که پیش از نقطهٔ انقلاب صیفی است بسمت سربرگذرد و چون از وی درگذرد وبنقطهٔ انقلاب نزدیکتر میشود سایهٔ مقیاس درجانب جنوب افتد وهرروز زیادت میکردد تا آفتاب بنقطهٔ انقلاب رسد آنگاه غایت درازی سایه باشد پس از آن کمتر میشود تاآنگاه که آفتاب بدیگر نقطهٔ تقاطع رسد دیگر بار برسمت سرگذرد و آنروز بوقت نصف‌النهار سایه نماند پس چون از آن نقطه درگذرد سایه درجانب شمال افتد ومثال این شهرها **مکه** است حرمها الله تعالی عرض اوبیست و یکدرجه و بیست دقیقه است تا چهل دقیقه بر اختلافی که در آنست پس چون آفتاب بهفتم درجه جوزا رسد و در وقت نصف‌النهار برسمت سرساکنان مکه باشد پس هیچ شخص قائم را سایه نیفتد و چون از آن نقطه درگذرد سایه در جانب جنوب افتد تا آنگاه که از نقطهٔ انقلاب بازگردد و بیست وسیم درجه سرطان رسد وآن درجه نیز برسمت سرساکنان مکه بگذرد پس آفتاب در آنروز برسمت سرایشان بود و بوقت نصف‌النهار سایه ها نیست شود و چون از آن نقطه درگذرد سایه در جانب شمال افتد پس در آن شهر و شهرهای دیگر که امثال

آن باشند هم درجانب شمال سایه افتد وهم در جانب جنوب واین چنین شهرها را **ذوظلین** خوانند اماچون عرض بلد مثل میل‌اعظم باشد آفتاب در یکسال یکبار بسمت سر رسد و قطب بروج را درآن عرض غروب نبود بلکه مماس افق شود وسایهٔ نقطهٔ اعتدال دراین عرض همچند سایهٔ نقطه انقلاب بود بر خط استوا اماچون عرض بلد بیش ازمیل اعظم بودگفتیم که سایه همیشه درجانب شمال افتد و قطب بروج را طلوع و غروب نبود بلکه همیشه بر بالا بود و ارتفاع او از آن وقت باشدکه اول جدی بر دایرهٔ نصف النهار بود وغایت انحطاط اوآنوقت باشدکه اول سرطان بردایرهٔ نصف‌النهار بود .

اینست تمامت آنچه خواستیم که در این باب یاد کنیم

والله اعلم

باب پنجم

در بیان و احوال و خاصیتهای آن موضع که ارتفاع قطب شمالی همچند تمام میل اعظم باشد تا آنجا که ارتفاع او نود درجه بود و یا کمتر بود

یاد کردیم موضعیکه در روی ارتفاع قطب همچند تمام میل اعظم بود آن موضع است که مدار سر سرطان درروی مماس افق بود و آفتاب چون بحرکت خاص خویش بدان مدار رسد یکدور تمام بر بالای افق بگردد و آن روزبیست و چهار ساعت

باشد و این موضع نخست موضعیکه سایه مقیاس در وی بر گرد مقیاس میگردد و از خواص این موضع آنستکه دایرهٔ بروج هر شبانروزی یکبار بر دایرهٔ افق منطبق شود و این آنوقت باشد که سر سرطان مماس دایرهٔ افق باشد بحرکت فلك اعظم زیرا که در آن وقت قطب فلك البروج بر سمت سر بود پس بر قطب افق منطبق باشد پس دایرهٔ بروج بر دایره افق منطبق بود بضرورت و چون قطب بروج از سمت سر حرکت کند و بسوی مغرب میل حرکت کند یك نیمهٔ از دایرهٔ بروج که در ناحیت مشرق باشد بیکبار از دایره مرتفع شود و یك نیمه دیگر که غربی باشد در زیر افق بیکبار پوشیده گردد پس در یك لحظه شش بروج از فلك طلوع کند و شش بروج غروب کند زیرا که قطب چون از سمت سر بجانب مغرب حرکت کند دایرهٔ بروج و دایرهٔ افق تقاطع کند بر دو نقطهٔ متقابل که یکی را نقطه شمال خوانند و یکی را نقطه جنوب پس از اول جدی تا آخر جوزا از افق مشرق طالع گردد و از اول سرطان تا آخر قوس از افق مغرب غارب گردد از خواص موضعی است که ارتفاع قطب در وی همچند تمام میل اعظم باشد و بزرگترین دایره ها که همیشه ظاهر باشد درین عرض مدار سر سرطان باشد و چون عرض بلد ازاین بیشتر بود بزرگترین دایره که همیشه ظاهر بود مدار دیگر بود بزرگتر از مدار سرطان و مدار سرطان مرتفع باشد از افق و مماس افق نباشد و بزرگترین دایره که همیشه ظاهر باشد مماس افق باشد

بیك نقطه پس لامحاله دایرهٔ بروج را بر دو نقطه قطع کند .

که بعد آن هر دواز نقطهٔ انقلاب صیفی یك بعد باشد و آن دایره که مماس افق باشد مدار آن دو نقطه باشد که بر گرد قطب عالم پس هر یکی از آن دو نقطه در هر شبانروزی یکبار مماس افق گردد بر نقطهٔ شمال و آن قوس از منطقةالبروج که میان آن دو نقطه باشد همیشه ظاهر باشد زیرا که مدارات اجزاء این قوس همیشه ظاهر باشد پس آفتاب بحرکت خاصه خویش بیك نقطه رسد از این دو نقطه مماس افق گردد و غروب بکند زیرا که آن مدار همیشه ظاهر است و چون آفتاب از آن نقطه در گذرد و مدار دیگر افتد که همیشه ظاهر است از افق اندکی مرتفع گردد و اورا غروب نبود مادام که در آن قوس است از فلك البروج که در میان آن دو نقطه تقاطع است و هر روزی ارتفاع او از افق شمالی زیاده می گردد تا آنگاه که آفتاب بنقطه انقلاب صیفی رسد آنوقت بغایت ارتفاع خود رسد و پس از آن هرروزی بتدریج ارتفاع او کمتر شود تا بدیگر نقطه تقاطع رسد آنگاه مماس افق گردد در آن دور و پس در دور دوم غروب کند و بزرگترین دایره در جانب جنوب که همیشه درین عرض پوشیده بود در زیر زمین از مدار سر جدی بزرگتر بود و آن مدار نیز دایره بروج را بر دو نقطه قطع کند که بعد هر یکی از نقطه انقلاب شتوی چند بعد دیگر باشد و مداوات اجزاء آن قوس که در میان آن دو نقطه است همیشه در زیر زمین باشد پس چون آفتاب بحرکت خوص خویش بیك نقطه

از آن دو نقطه تقاطع رسد در آن دور مماس افق باشد و در دور دیگر در زیر افق و همچنان پوشیده میماند تا آنگاه که بدیگر نقطه تقاطع رسد آنگاه مماس افق گردد در آن دور و پس از آن اندك اندك ارتفاع میکند و چون معلوم شد که هر چند نقطه عرض بلد زیاده می شود آن دایره که همیشه ظاهر است و مماس افق است بزرگتر میگردد و آن قوسی از دایره بروج که میان دو نقطه تقاطع دایره مماس افق دایره بروج است و همیشه ظاهر است بزرگتر میگردد و پس آن زمان که آفتاب بر بالای زمین باشد بیشتر و دراز تر میگردد و همچنین تا آنگاه که عرض بلد نود درجه شود و قطب عالم بر سمت سر بود و معدل النهار بر افق منطبق بود آنگاه یك نیمه شمالی از بروج همیشه بربالای زمین باشد و دیگر نیمه جنوبی همیشه درزیر زمین باشد پس چون آفتاب در برجهای شمالی باشد طلوع و غروب نکند بلکه حرکت او بر بالای افق باشد بر گرد زمین از شمال بمشرق و از مشرق بجنوب و از جنوب بمغرب و از مغرب بشمال و ارتفاع او اندك و بیش میگردد تا آنگاه که بنقطه انقلاب صیفی رسد و آن غایت ارتفاع او باشد پس هم بدان نسبت که ارتفاع زیاده میشود اکنون کم میشود تا آنگاه که بنقطه انقلاب خریفی رسد و مماس افق گردد و از پس آن غروب کند و در بروج جنوبی همچنین در زیر زمین حرکت می کند پس شش ماه تمام آفتاب درین افق بربالای زمین باشد و شش ماه در زیر زمین تا مادام که میان اول حمل و آخر سنبله

است بر بالای زمین باشد و تا میان اول میزان و آخر حوتست در زیر زمین باشد پس هر سال درین موضع یکشبانروز بیش نبود شش ماه روز و شش ماه شب و از این بابها که یاد کردیم معلوم گشت که حرکت فلك بنسبت با افقها بر سه نوع است حرکتی است دولابی چنانکه چرخ دولاب گردد و آن در افقهای مستقیم است یعنی افقهای خط استوا و حرکتی است حمایلی و آن در افقهای مایل است و رحوی یعنی چنانکه اسیا گردد و این در موضعیست که ارتفاع قطب آنجا نود درجه باشد

اینست تمامت آنچه خواستیم که درین باب یاد کنیم

باب ششم

در بیان کردن موضعی که بعضی از بروج آنجا باشگونه بر آیند یعنی سرنگون

درهر موضعی که عرض آن بیشتر از تمام میل اعظم است و کم از نود درجه بعضی از بروج باژگونه بر می آیند یعنی که نخست آخر برج بر آید پس اول برج و بعضی بروج باشگونه فرو شود یعنی نخست آخر برج فروشود پس اول برج و موضعی فرض کنیم که عرض او هفتاد جزء و سه ربع جزوی باشد بتقریب و در این عرض قوسی که همیشه ظاهر بود بر بالای زمین از اول جوزا تا آخر سرطان بود قوسی که همیشه خفی بود در زیر زمین از اول قوس تا آخر جدی باشد و باقی برجها را طلوع و غروب بود اما آنکه سوی

نقطه ربیعی آید وآن ثورو حمل و حوت دلواست باشگونه‌طلوع کند وراست غروب کند وآنچه سوی نقطه اعتدال خریفی اند و آن اسد و سنبله و میزان و عقرب است راست طلوع کنند و باشگونه غروب کنند و بیان این فصل آنستکه چون فرض کنیم که یکطرف قوسی که همیشه ظاهر است و آن اول جوزا بااو مماس افق گردد در جهت شمال یکطرف قوسی که همیشه پوشیده است و آن‌اول برج قوس‌است در جهت جنوب نیز براافق باشد و این دو نقطه مماس دو نقطه شمال و جنوب باشند و قطب شمالی بروج مرتفع باشد درناحیهٔ مشرق و یك نیمه از فلك‌البروج و آن نیمه شرقی‌باشد یعنی ثورو حمل وحوت و دلو وجدی و قوس در زیر زمین پوشیده باشند وچون ارتفاع قطب زیاده شود و بسوی‌جنوب مشرق میل کند هرآینه جزوی از اجزای بروج از افق طلوع کند واول جزوکه برآید اول جزو باشد بجزوی که مماس افق است پیوسته باشد وآن آخرثور است پس‌نخست آخر ثور طلوع کند و پس‌جزوی که بروی مقدم‌است وهمچنین تاآنگاه‌که اول ثور طلوع پس آخر حمل طلوع کند وهم بدین‌ترتیب تااول حمل طلوع کند و چون اول حمل باافق مشرق رسد و خواهدکه از روی طلوع کند سر سرطان بدایره نصف النهار رسیده باشد در جانب شمال بخلاف آنکه معهود است در شهر های ما و قطب بروج بدایره‌نصف النهار رسیده باشد در جهت جنوب و برجهای شمال جمله یعنی از اول حمل تا آخر سنبله بسر بالای افق ظاهر

باشد و برجهای جنوبی و آن شش برج باقی است جمله درزیر زمین پوشیده باشند و نقطهٔ اعتدال ربیعی براافق مشرق بود و نقطه اعتدال خریفی بر افق مغرب بود وچون قطب ازدایرهٔ نصف‌النهار میل کند بناحیه مغرب آخر حوت طلوع کندکه اول جزوی بااول حمل پیوسته است پس جمله حوت با شکونه برمیاید و آخر دلو طلوع کند و جمله با شکونه بر آید و هرچند جزوی با شکونه بر میاید جزوی که نظیر وی است باشکونه فرو می شود یعنی چون آخرحوت طلوع کند آخر سنبله غروب کند وهم برین قیاس و چون قطب بدایرهٔ نصف‌النهار رسد درجانب شمال سر سرطان بدایرهٔ نصف‌النهار رسد در جانب جنوب سر میزان براافق مشرق بود و سر حمل براافق مغرب و چون قطب از دایرهٔ نصف‌النهار بجانب مشرق میل کند سر میزان از افق مشرق برخیزد و راست طلوع کند و نظیر او سر حمل هم راست طلوع کند و ضابط درین باب آنست که بروج شرقی نگریم که در تحت افق اند و اگر آخر آن برج باافق نزدیکتر بود طلوع راست باشد و همچنین در برج غربی نگاه کنیم که بر بالای افق باشدکه اواخر آن باافق نزدیکتر بود ازاوائل آن بروج باشگونه غروب کنند و اگر اوائل‌نزدیکتر باشد راست غروب کنند وهرجزوی که با شگونه طلوع کند مستوی غروب کند لکن نظیر آن جزو باشگونه غروب کند و چون درین عرض آن حال را دانستی در عرضهای دیگر برین قیاس میکن .

اینست جملگی آنچه خواستیم که درین باب بیان کنیم.

باب هفتم

در بیان معنی طالع و مطالع

طالع جزوی باشد از دایرهٔ بروج که محیط افق مشرق بود و غارب جزوی باشد مقابل او یعنی آنکه از دایرهٔ بروج بر محیط افق مغرب بود و آن جزوی که از اجزاء بروج بر دایرهٔ نصف‌النهار بود بر بالای زمین آنرا عاشر خوانند و آن جزوی که در برابر وی باشد یعنی که دایره نصف النهار بود در زیر زمین آن را رابع خوانند واین چهار جزو را اوتاداربعه خوانند گویند وتدطالع و وتدغارب و وتد عاشر و وتدرابع وعاشر را جزو وسطالسماء خوانند ورابع را جزو وسطالارض ووتدالارض خوانند و آن قطعه را ازین دایره که میان دایره ارتفاع و دایره نصف‌النهار بودفضل دایره‌خوانند. امامطالع‌جزئی باشد ازمعدل‌النهار که بااجزاء فلك‌البروج‌طلوع کند و بیان‌این‌سخن آنستکه‌چون‌مافرض کنیم که‌اول‌جوزا برافق مشرق‌بود لامحاله جزوی‌ازمعدل‌النهار نیزبر افق مشرق بودو پس‌چون فلك بگردد چندانکه‌برج جوزاجمله طلوع کند و اول‌سرطان‌برافق‌مشرق آید هر آینه جزوی‌دیگر ازمعدل‌النهار که در میان‌این‌دو جزو باشد مطالع برج‌جوزا بود وهم برین قیاس‌مطالع هر برجی از برجها . بدانکه مطالع بر دو نوعست زیراکه‌طالع یا بر افق خط استوا ود ویا برافق دیگر از آفاق مایل، اگر بر

افق خط استوا بود مطالع این طالع را مطالع فلك مستقیم ومطالع کره منتصفه خوانند و آن قوسی بود از دایره معدل النهار در میان دو دایره که هریك بدو قطب معدل النهار برگذرد و دایره بروج و دایره معدل‌النهار را قطع کند یك دایره از آن افق باشد و دیگر آنکه بکوکب یا بجزوی که مطالع آن میخواهیم که‌بدانیم برگذرد و آن قوس از منطقه‌البروج که در میان این دو دایره باشد آنرا درجات سوا خوانند و آن قوس از معدل‌النهار که در میان این دو دایره باشد آنرا مطالع درجات خوانند اما اگرطالع بر افقهای مایل بود مطالع آنرا مطالع آفاق مایل خوانند و آن مطالع باختلاف عرض مواضع مختلف شود و مطالع هر جزوی و هر برجی در افقهای مایل قوسی است از معدل‌النهار که بان‌جزو و پاره آن برج طلوع کند و این قوس در میان دایره افق‌ودایرهٔ باشد که برهردو قطب معدل النهارو برآن‌جزو بگذردوچون قطب‌عالم‌در آفاق فلك مستقیم بود دایره افق‌باشد ودایره نصف‌النهار در جمله آفاق برهردو قطب عالم برگذرد حکم دایره نصف‌النهار در جمله آفاق حکم دایرهٔ فلك مستقیم باشد درآنچه بمطالع بازگردد یعنی آنچه از اجزاء معدل‌النهار باجزاء فلك‌البروج در افق مستقیم طلوع کندهمان مطالعها بعینها درهمه آفاق عالم بان اجزاء بروج بدائرهٔ نصف‌النهار گذر کند پس‌دایرهٔ نصف‌النهار در هرافقی بمنزله دایرهٔ افق باشد برخط استوا و چون دایره بروج از دایرهٔ معدل‌النهار میل دارد و با او تقاطع کرده است مطالع برجها چند یکدیگر

نباشند لیکن هر دو نقطهٔ اعتدال در آفاق فلك مستقیم برسمت سر گذراند و در آنوقت هر دو قطب بروج بر افق باشند و دایرهٔ که برهرچهار قطب برگذرد دایرهٔ افق باشد ودایرهٔ بروج را بر زوایای قائمه قطع کند بر دونقطه انقلاب. پس یك ربع از اجزاء فلك‌البروج بایك ربع از معدل‌النهار طالع باشند و مطالع هر دو قوسی که بعد ایشان از یك نقطه اعتدال یا یك نقطه انقلاب یکی باشد چند یکدیگر باشند چنانکه مطالع حمل و حوت و مطالع میزان و سنبله و مطالع جوزا و سرطان و مطالع قوس و جدي وهمچنین مطالع ده درجه اول حمل تا مطالع ده درجه آخرحوت و مطالع هر جزوی مثل مطالع نظیر آن جزو باشد چنانکه حمل و میزان و مطالع حوت و سنبله و مطالع سرطان و جدی ومطالع هرجزوی مثل‌مغارب آن جزوباشد این حکم‌آفاق فلك مستقیم است اما در آفاق فلك مایل مطالع هرجزوی که بعد ایشان از یك نقطه اعتدال یکی باشد چند یکدیگر باشند چنانکه مطالع حمل وحوت ومطالع سنبله ومیزان. اما مطالع دیگرجزاء مختلف بود. مطالع حمل مثل مطالع میزان نباشند ومطالع حوت مثل مطالع سنبله نباشد و مطالع هر دو جزوی که بعد ایشان از نقطه اعتدال ربیعی یکی باشد در آفاق مایله کم از مطالع آن دو جزو بود در افق فلك مستقیم. ومطالع هر دو جزوی که بعد ایشان از نقطهٔ اعتدال

خریفی یکی باشد در آفاق مایله زیاده ازمطالع آن دو جزو بود. در افق فلك مستقیم و قدر زیادت این همچند قدر نقصان آن‌باشد تا چون مطالع حمل و میزان را در آفاق مایله با هم جمع کنیم آن مجموع مثل مجموع مطالع ایشان باشد درافق فلك مستقیم و همچنین مجموع مطالع آن دو جزوی که بعد ایشان از یك‌نقطه انقلاب یکی باشد مثل مجموع مطالع آن دو جزو باشد در فلك مستقیم چنانکه مجموع مطالع جوزا و سرطان و مجموع مطالع قوس وجدی. و چون هر جزوی که طلوع کند نظیر آن جزو غروب کند مطالع هر جزوی همچند مغارب نظیر آن جزو باشد و چون مطالع هر جزوی در آفاق مایله مختلف شود باختلاف عرضها هر دو جزوی که بعد ایشان از نقطهٔ اعتدال ربیعی یکی باشد هر چند عرض بلد می افزاید مطالع ایشان کم میشود و هر دو جزوی که بعد ایشان از نقطه اعتدال خریف یکی باشد هر چند عرض بلد زیاده شود مطالع آن دوجزو می‌افزاید و همچنان تا آنکه عرض همچند تمام میل اعظم گردد وآنجا که فلك‌البروج بر افق چنانکه یاد کردیم منطبق شود ویك نیمه از بروج بیکبار از افق برخیزد پس آن نیمه را هیچ مطالع نماند و چون قطب از سمت سر حرکت آغاز کند و بسوی مغرب میل کند این‌نیمهٔ دیگر را از بروج مطالع و مغارب پدید آید همچنانکه در همه آفاق عالم وچون عرض بلد ازین زیادت گردد: بعضی اجزای بروج

همیشه ظاهر باشند و بعضی همیشه پوشیده و آنرا هیچ مطالع و مغارب نباشد و چون باقی بروج را طلوع و غروب بود مطالع و مغارب نیز باشد چنانکه در همه آفاق عالم اما در موضعی که عرض او نود درجه بود و قطب شمالی بر سمت سر بود و معدل النهار بر افق منطبق بود هیچ جزوی را از اجزای بروج مطالع و مغارب نبود زیرا که هیچ را طلوع و غروب نبود بلکه نیمه شمالی از بروج همیشه ظاهر باشد و نیمه جنوبی همیشه پوشیده چنانکه دانستهٔ .

باب هشتم

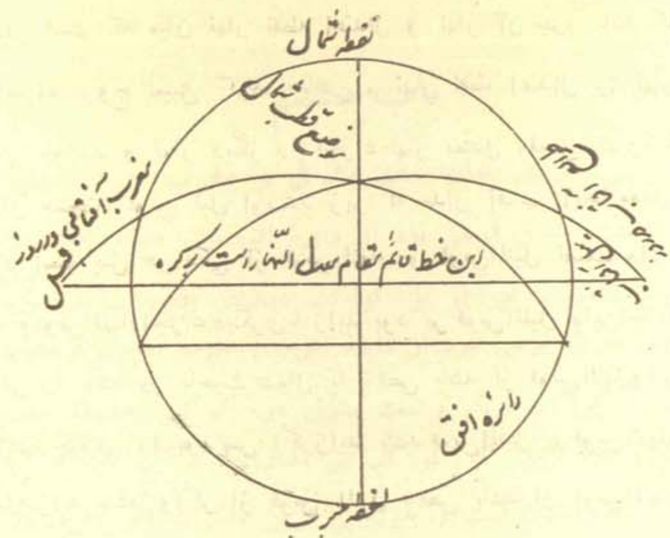
در بیان سعت مشرق و مغرب

سعت مشرق قوسی بود از دایرهٔ افق میان مطالع اعتدال و و مطلع آفتاب یا غیر او از کواکب دیگردر یك وقت مفروض. و سعت مغرب قوسی بود از دایرهٔ افق‌میان مغرب اعتدال و مغرب آفتاب یا کواکب دیگر و سعت مشرق هر کوکبی همچند سعت مغرب او بود زیرا که کواکب بر مداراتی حرکت میکنند که موازی معدل‌النهار است و هر یکی ازین مدارات افق را بر دو نقطه قطع کند یکی مشرقی ویکی مغربی و بعد مشرقی ازمطالع اعتدال همچند بعد مغربی باشد از مغرب اعتدال و کوکب ازنقطه مشرقی برآید و به نقطه مغربی فرو رود اگر کوکب شمالی‌بود

سعت مشرق و مغرب شمالی بود و اگر کوکب جنوبی بودسعت مشرق وه مغرب جنوبی بود و غایت سعت مشرق آفتاب در شمال سعت مشرق سرطان است و در جنوب سعت مشرق سر جدی است و سعت مشرق هر جزوی از اجزای بروج در آفاق فلك مستقیم همچند میل آن جزء باشد اما در آفاق مایله بسبب زیادتی عرض بلد از میل آن جزو زیادت‌گردد وسعت مشرق سرطان درموضعی که عرضش بتمام میل اعظم نزدیك بود نود درجه نزدیك بود و نقطه مطلع او بنقطهٔ شمالی نزدیك باشد اما تعدیل النهار نصف تفاضلی است که میان نهار نقطه اعتدال و نهار آن جزو باشد که از اجزاء بروج تعیین کرده باشی و نهار نقطه اعتدال را نهار معتدل خوانند و نهار دیگر را اجزاء نهار معتدل وقوس نهارنقطهٔ اعتدال همچند قوس لیل اوباشد زیراکه مدار آفتاب آنجا معدل‌-النهار است پس هر یکی از قوس‌النهار و قوس‌اللیل نصف دایره باشد وقوس‌النهاراجزاء دیگری‌یا زاید بود بر قوس‌اللیل واین‌اجزاء شمالی را باشد در ناحیت شمال یا ناقص باشد از قوس‌اللیل‌واین اجزای جنوبی را بود پس اگرزاید باشد قوس‌اللیل برقوس‌النهار معتدل زاید باشد واگر از قوس اللیل ناقص باشد از قوس‌النهار معتدل ناقص باشد پس یك نیمه از این تفاضل و تفاوت را تعدیل‌النهار خوانند و این همیشه همچند تفاضلی بود که میان‌مطلع آن جزو است در آن افق و میان مطلع آن جزو و بافق فلك

و

مستقیم پس اختلافی را که میان مطلع آن جزو است در افق فلك مستقیم و میان مطالع آن جزو درافق بلد فضل‌مطالع خوانند میان آن جزو در افق فلك مستقیم و میان مطالع آن جزو در افق آن بلد و این‌فضل مطالع همچند تعدیل‌ایام باشد یعنی همچند نصف فضل که میان قوس نهار آن جزواست در آن افق و میان قوس النهار آن جزو بفلك مستقیم یامیان قوس النهار آن جزو میان قوس‌النهار اعتدال چه قوس‌النهاراعتدال چه قوس‌النهار هر جزوی بفلك مستقیم چند قوس‌النهار نقطه اعتدال بود .



و از این دایره سمت مشرق و مغرب تصور توان کرد والله اعلم .

باب نهم

در بیان درجهٔ ممر و درجهٔ طلوع وغروب

درجه ممر نقطهٔ باشد از فلك بروج که باکواکب بدائرهٔ نصف‌النهار برگذرد یعنی آن نقطه از فلك بروج که تقاطع دایره نصف‌النهار بود در آن وقت‌که کوکب بردایره نصف‌النهار بود وسط آسمان اگر کوکب را عرض نبود درجه ممر کوکب همان درجه بود از فلك‌البروج که کوکب در وی است و اگر کوکب‌را عرض بود و موضع او از فلك‌البروج بث نقطه انقلاب بود درجه ممر او نیزهم درجه موضع او باشد یعنی هم نقطه انقلاب و اگر کوکب را عرض بود و موضع او از بروج جزوی دیگر بود جز نقطه انقلاب درجه ممراوجزو دیگر بود ودرجه‌که موضع‌اوست دیگر و قوسی راکه میان درجه ممر و درجه موضع او بود از فلك بروج‌اختلاف خوانند اگر عرض کوکب شمالی بود و موضع او در میان اول سرطان تا آخرقوس‌بود برتوالی بروج کوکب‌پس ازدرجه موضع خویش بدایرهٔ نصف‌النهار رسد از بهر آنکه قطب بروج شمالی دروقتیکه اجزای‌این‌برجها که گفتیم بدایرهٔ نصف‌النهار رسد آن دایره نصف‌النهار شرقی بود و پس دایرهٔ عرض که از قطب ابتداء کند اول به کوکب رسد پس بدایرهٔ نصف‌النهار وچون بنقطهٔ تقاطعی رسدکه میان دائرهٔ بروج و نصف‌النهار است کوکب

هنوز بدایرهٔ نصف‌النهار نرسیده باشد ودرجه موضع کوکب بنصف النهار رسیده بود اگر درین بروج عرض جنوبی بودپیش ازدرجه موضع خود بدایرهٔ نصف‌النهار رسد این از آنچه گفتیم معلوم شد اما اگر موضع کوکب میان اول جدی تا آخر جوزا بود اگر عرض کوکب شمالی بود پیش از درجه موضع بدایرهٔ نصف‌النهار رسد واگر عرضش جنوبی بود بس از درجه موضع خویش رسد زیراکه قطب شمالی از دایرهٔ نصف‌النهار در این وقت که اجزاء این بروج‌بدایرهٔ نصف‌النهار رسد غربی بود پس اول دایرهٔ‌عرض که از قطب ابتداء کند بنقطه تقاطعی رسد که میان نصف‌النهار و بروج است پس بکوکب اگر عرض کوکب جنوبی بود ، واگر عرض کوکب شمالی‌بود اول بکوکب رسدپس بنقطهٔ تقاطع امادرجهٔ طلوع کوکب و درجه غروب او آن درجه باشد از دایره بروج که بر افق بود آن وقت‌که کوکب برافق باشد پس اگر کوکب را هیچ عرض نیست ظاهر باشدکه درجه طلوع و غروب او موضع او باشد و اگر کوکب را عرض باشد و شمالی باشد و عرض بلد از میل بیشتر بود کوکب پیش از درجه خویش طلوع کندو پس‌از وی غروب کند واگر عرض جنوبی بود برعکس این‌بود زیراکه در این آفاق قطب شمالی بروج همیشه ظاهر بود و پس کوکب چو درزیر زمین بود آن قوس از دایرهٔ عرض‌که ازقطب بیرون آید و دایرهٔ بروج را قطع‌کند نخست بکوکب رسد اگر

عرض کوکب شمالی بود پس‌بدایرهٔ‌بروج پس‌چون کوکب بافق‌مشرق رسیده‌بود نقطه‌تقاطع دایرهٔ بروج ودایرهٔ‌عرض هنوز بافق‌نرسیده‌باشد آنگاه بدایره افق رسیده بودکه‌کوکب را از افق ارتفاعی پدید آمده باشد واگر عرض کوکب جنوبی بودحال برعکس این بود وهم چنین درافق مغرب اگرعرض کوکب شمالی بود نقطهٔ تقاطع که گفتیم نخست بافق‌رسد پس بکوکب واگر عرض کوکب جنوبی‌بود برعکس این و اگر عرض بلدکمتر از میل اعظم بود اگر قطب شمالی بروج در وقت بر آمدن کوکب بر بالای زمین باشد حال هم‌بدین نسق‌باشد که گفتیم واگر برافق باشد درجه‌طلوع کوکب اوموضع اوبودواگر درزیرزمین باشد اگر عرض کوکب شمالی باشدکوکب پس‌از درجه‌خویش طلوع کندوبسبب این‌حالات بدانی که چون‌در آنچه اکنون یادکردیم تامل کنی ودرجه‌غروب‌را برین قیاس میکن اینست . تمامی این باب والله اعلم .

باب دهم

دربیان ذکرسایه ها

سایها بردو نوع‌است یکی‌را ظل‌اول و ظل معکوس و ظل منتصب خوانند و دیگر نوع‌ظل ثانی وظل مستوی خوانند اما ظل اول آن باشدکه مقیاس آن‌موازی سطح افق‌باشد چوی میخها که دردیوار بود وامثال آن‌و این سایه خطی باشدکه از اصل مقیاس بیرون آید وموازات جیب‌ارتفاعی واین راظل‌اول‌از بهرآن‌خوانند

که اول پدیدار آید بوقت طلوع آفتاب پس اندك اندك زیاده میگردد تا آنگاه که بنهایت برسد دروقت غایت ارتفاع آفتاب . و معکوس ازبهر آن خوانند که سرش بزیر فرو باشد ومنتصب ازبهر آن گویند که برزمین ایستاده بودزیرا که اوبر دیوارها بود که برزمین قائم بود اما ظل ثانی آنست که مقیاس او برسطح افق بود وآن خطی باشد که ازاصل مقیاس بیرون آید و برموازات جیب تمام قوس ارتفاعی و بقیاس بااول این را ثانی خوانند ومستوی ازبهر آن گویند که برزمین منبسط است و باشگونه وسرنگونسار نیست و بوقت برآمدن آفتاب این ظل در غایت امتداد باشد پس هر چند ارتفاعی آفتاب زیاده می گردد این ظل کمتر می گردد تا آنگاه که آفتاب بغایت ارتفاع رسد این ظل بنهایت خویش رسد درنقصان و این اختلاف ظل برحسب اختلاف و وضع مقیاس است و مقیاس را وقت بود که بدوازده قسم متساوی کنند و آن اقسام را اصابع خوانند ووقت باشد که بهفت قسم یا شش قسم و نیم کنند و این اقسام را اقدام خوانند و وقت باشد که بشصت قسم کنند و آن اقسام را اجزاء خوانند و درازترین ظلی در ناحیت شمال ظل اول جدی باشد و کوتاه‌ترین ظلی ظل اول سرطان و از خواص ظل آنست که ظل اول هرقوسی ظل ثانی تمام آن قوس بود و چون ظل ثانی بنهایت خویش رسد واین دروقت رسیدن آفتاب بود بدایره نصف النهار وقت نماز پیشین در آید باتفاق جمله علماء و اما در وقت نماز دیگر خلاف کرده اند . بنزدیك ائمه حجاز چون سایه زوال

همچند مقیاس شود و وقت نماز دیگر در آید و بنزدیك ائمه عراق چون سایه زوال دوبار چند مقیاس شود وقت نماز دیگر در آید و طریق دانستن این آنست که چوبك راست سرباریك برزمین هموار راست فروبریم چنانکه بروی قائم بود و سایه او را گوش داریم مادام که سایه کم میشود آفتاب بدایره نصف النهار نرسیده باشد چون سایه بحدی رسد که نیز کم نمیشود و آغاز زیاده گشتن کند آن وقت نماز پیشین باشد ـ آنجا که سرسایه است نشانی کنیم و آن قدر را سایهٔ زوال نام نهیم پس انتظاری کنیم تا سایه از موضع علامت همچند مقیاس شود آنگاه اول وقت نماز دیگر بود بنزدیك ائمه حجاز و چون سایه ازموضع علامت دو چند مقیاس شود اول وقت نماز دیگر بود بنزدیك ائمهٔ عراق.

باب یازدهم

در بیرون آوردن خط نصف النهار

خط نصف النهار را طریقه ها بسیار است و ما درین مختصر بیك طریق که آنرا دایره هندی خوانند اختصار کنیم و این طریق آنست که موضعی را از زمین راست کنیم و هموار چنانکه دروی هیچ ناهمواری ننماید تا اگر پارهٔ آب بروی ریزی از همه جانب برود وپس برین زمین بهر اندازه که خواهیم دایره کشیم وبر مرکز آن دایره مقیاسی نصب کنیم راست وسر تیز چنانکه عمود باشد برین زمین و طریق دانستن آن که این مقیاس عمود داشت

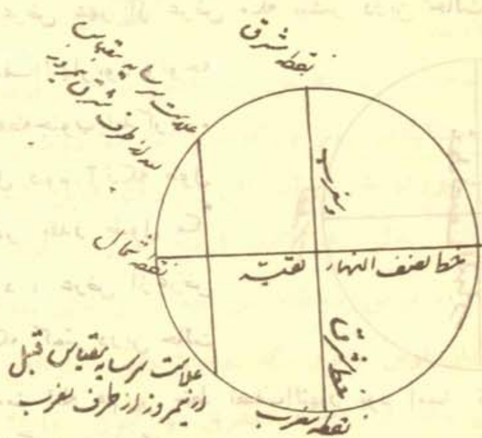
اینست که میان سرمقیاس و محیط دایره بسه موضع نگاه کنیم اگر آن هرسه بعد یکسان باشد آن مقیاس عمود باشد و اگر یکسان نباشد مقیاس بدان جهت میل دارد که کوتاه‌تر است پس چون مقیاس نصب کنیم سایه مقیاس‌راپیش از زوال آنوقت که سرسایه‌دراندرون دایره نیفتاده باشد گوش میداریم چون بمحیط دایره رسد درجهت مغرب برآن نقطه که سر سایه است از محیط دایره نشان کنیم و پس از زوال گوش میداریم تا طرف ظل دیگربار بمحیط دایره‌باشد در جهت مشرق چون رسید بدان نقطه نشانی کنیم پس میان هردو علامت خط مستقیم بکشیم و درهردو جهت براستقامت بیرون کشیم و این خط خط نصف‌النهار بود



پس یك نیمدایره را شرقی و یا غربی بدونیم کنیم و میان آن نقطه که بر نیمه جای بود ومیان مرکز دایره خط مستقیم بکشیم و بر دیگر جهت بمحیط دایره رسانیم این خط خط مشرق و مغرب بود و از این شکل و صورت تصویر میتوان کردن.

در معرفت دایره هندیه ـ بدانکه وقت باشد که شخص بنفس خود تقدیر ظل نتواند کرد بواسطه آنکه در منتصف تابستان باشد و ظل کوتاه بود نظر نتواند کرد بواسطه آنکه اگر سر او منحنی کند ظل بفساد آید یا بموضع معتدل نباشد یابر پشت اسب

باشد یادر کشتی باشد پس محتاج شود برخامه هندیه **یحیی بن سعید زیری** بوده‌است وآنچنان بود که برزبر زمین مستوی دایره بکشند و در مرکز آن عمودی فرو برند چنانکه قائم بود برمرکزواو را امتحان کنند بدانکه درسه موضع بعدراس عمود از محیط دایره بگیرند اگرمتساوی باشد آن قائم باشد بر دو والاّفلا ونگاه‌دارند تا در اول روزکه ظل روی در نقصان داشته باشد و دایره را قطع کند بکدام نقطه در اندرون دایره رود و همچنان در آخر روز بکدام نقطه بیرون آید میان آن‌دو نقطه خطی مستقیم بکشند و از مرکز دایره بمنتصف آن خط خطی مستقیم اخراج کنند و آن خط خط نصف النهار بود وخطی که با این خط بر مرکز تقاطع کند بر زوایای قائمه خط مشرق ومغرب باشد و بجای او دایره اول سموت باشد



برین صورت والله اعلم .

باب دوازدهم

در معرفت سمت قبله

بدانکه معرفت قبله واجبست بااجتماع . قال الله تعالی فول وجهك شطر المسجد الحرام وحیث ماکنتم فولوا وجوهکم شطره و پیغمبر علیه السلام قبله شما را بدست خود نصب کرده پس بدانکه مکه شرفه الله تعالی طول دارد ازجزایر خالدات [یعنی] هفتاد و هفت درجه وسدسی . عرض دارد ازخط استوا باطراف شمال (یعنی) بیست و یکدرجه وثلثان وجزوی و چون این معلوم شد بدانکه ربع معمور را بامکه هشت حالتست اول آنکه طول شهر بقدر طول مکه بود و عرض شهر از عرض مکه بیشتر درین حالت سمت قبله بر خط نصف النهار بود و توجه با نقطه جنوب باید کرد .



حال دوم آنکه طول شهر بقدر طول مکه بود و عرض ازعرض مکه کمتر درین حالت سمت قبله هم بر خط نصف النهار بود اما توجه با نقطهٔ شمال باید کرد برین شکل .

حالت سوم آنکه عرض بلد بقدر عرض مکه بود و طول بلد زاید . حالت چهارم آنکه عرض بلد مساوی عرض مکه باشد و طول بلد ناقص سمت قبله در حالت سوم روی بمغرب باید کرد

مایل بشمال و درحالت چهارم روی بمشرق باید کرد مایل بشمال ، برین شکل ، حالت پنجم آنکه عرض وطول بلد زیاده برعرض وطول مکه باشد سمت قبله در ربعی بود که میان نقطه مغرب و نقطهٔ جنوب بود و حالت ششم آنکه طول و عرض بلد کمتر از طول و عرض مکه باشد سمت قبله در ربعی بود که میان نقطهٔ شمال و مشرق بود حالت هفتم آنکه عرض بلد زاید بر عرض مکه باشد و طول بلد ناقص سمت قبله در ربعی بود که میان نقطهٔ جنوب و



نقطه مشرق بود حالت هشتم آنکه عرض بلد ناقص بود از عرض مکه وطول بلد زاید سمت قبله در ربعی بود که میان نقطه مغرب و شمال بود والله اعلم و ما در یك صورت مثال بنمائیم تا باقی را برآن قیاس کنند طول بلده تبریز حماالله تعالی عن الافات ارضه طول و عرض تبریز زیاده است برطول و عرض مکه پس قبله تبریز میان نقطه مغرب و نقطهٔ جنوب بود از قوس النهار که درمیان دایره ارتفاع کواکب و دایره افق باشد از ناحیت مشرق و چون دایرهٔ عظیم توهم کنیم که بسمت سر ما بگذرد و بسمت سر اهل مکه بگذرد این دایره هرآینه افق را بردو نقطه متقابل قطع کند آن نقطه تقاطع راکه در جهت قبله است سمت قبله خوانند و میان سمت قبله و آن

نقطه که بوی نزدیکتر است از دونقطه شمالی وجنوبی قوسی بود ازدایره افق آنرا انحراف قبله خوانند و میان سمت ونقطهقوسی است ازافق آنرا تمامانحراف خوانند واگر بلداز مکه شرقی باشد واگر غربی بود میان سمت و نقطه مشرق تمام انحراف باشد و انحراف رانیز سمت قبله خوانند و چونخواهیم که سمت قبله در هرشهری که باشد بدانیم حاجتمند باشیم اولا بدانستن طول اینشهر وطول مکه وعرض مکه وعرض اینشهر و چون طولو عرض هر دو بدانستیم بنگریم اگر در طول یکسان باشد و در عرض مختلف سمت قبله برخط نصفالنهار باشدو اگر عرض بیش ازعرض مکه بود سمت قبله درجانب جنوب باشد واگر طول مکه بیش ازعرض بلدبود سمت قبله برجانب شمالباشد واگر عرض هردوچندیکدیگر باشندواما درطول مختلف باشند بعضی چنان گمان برده‌اند که سمت قبله برخط مشرق ومغرب بود وچنان نیست زیرا که خط مشرق و مغرب برموازات خطاستوا نیست بلکه خطاستوا راقطع کند پس در آنشهر سمت قبله بیرون باید آورد چنانکه درشهر های دیگر و بیرون آوردن آنرا طریقها بسیاراست ودراین مختصر بردو طریق اختصار خواهیم کرد یکطریق آنستکه آن جزو را از فلك بروج که برسمت اهل مکه برگذرد بدانیم وآن بیست ویکدقیقه باشداز هشتم درجهٔ جوزا وسی ونهدقیقه ازدرجه بیست وسوم سرطان پس یکیاز ایندونقطه رابرخط وسطالسمت نهیم دراسطرلابی که برعرض آنشهرها کرده باشند وبرسرموی علامتی کنیم پس عنکبوترا بناحیت مغرب گردانیم اگر آن شهر ازمکه شرقیبود بقدر تفاضلی که میان

طول آن شهرو طولمکه است ازاجزاء حجره پسبدان جزونگریم که برخط وسطالسماء بوده استتا کجا افتاده است وبرکدام‌مقنطره ارتفاع است بر هر کدام که باشد آن مقداری باشدکه چون جزو چندان ارتفاع کند برسمتسراهل مکهباشد پس انتظار کنیم تاآفتاب بدان جزورسد از فلكالبروج ودر آن گوش داریم تاارتفاع غربی آفتاب بدان مقدار رسدکه دانسته ایم پسدرآن لحظه آفتاببرسمت سراهل مکه بودپس مقیاس برزمین فروبریم چنانکه شرط شد وبر ظلآنمقیاس خطی بکشیم ازاصل مقیاس تاطرف ظلسمت آن باشد و اگر تفاضلی را که میان مکهو طول آن شهر است ساعات کنیم چنانکه هرپانزده درجه رایکساعت گیریم وهر پانزده دقیقی را یك دقیقهٔ ساعت آنچه ازساعات و کسور آن حاصل آیدداریم و چون آفتاببان درجهبرسمت سرمکیان گذرد تحویل کندودر آنروزازسمت سرما گذرد و آنساعتودقایق که یادداشته‌ایم بگذرد بسمتسرمکیانرسیده باشدپس درآنلحظهظل مقیاس را گوش داریم چنانکه گفتیم وطریقه دوم آنستکه خط نصفالنهاربیرون آریم چنانکه گفتیم و آن خط را بهر مقداری که خواهیم باقسام متساوی بعدد اجزاء تفاضلی که میان عرض مکه و آنشهر است که خواهیم و اگر بان اجزاء کسور ها باشد بر آن خط بنسبت آن کسر زیاده کنیم پس از طرف آن خط خطی بیرون آریم که بر وی عمود باشد اگر عرض آنشهر بیش از عرض مکه بود از طرف جنوبی آن خط بیرون آریم و از نقطهٔ تصال در گیریم و بان مقدار که خط نصفالنهار باقسام

کنیم و بعدد اجزاء تفاضلی که میان طرف مکه وطول آنشهر است اقسام بگیریم آنجا که برسد علامت کنیم پس میان آن علامت و میان طرف دیگر ازخط نصف النهار خطی بکشیم مستقیم تاشکل مثلثی قائم الزاویه حاصل شود پس آن خط ثالث برسمت قبله بود و مثال این آنستکه ما خواستیم که سمت قبلهٔ سمرقند بدانیم طول سمرقند ازساحل دریای مغرب طلب کردیم هشتاد و هشت درجه و بیست دقیقه یافتیم و طول مکه شصت و هفت درجه و صفر دقیقه یافتیم پس کمتر ازبیشتر نقصان کردیم تفاضل بماند بیست ویکدرجه و بیست دقیقه پس عرض سمرقند طلب کردیم چهل درجه و صفر دقیقه یافتیم و عرض مکه بیست و یکدرجه و بیست دقیقه است پس اقل از اکثر نقصان کردیم تفاضل بماند هیجده درجه و چهل دقیقه پس خط نصف النهار بیرون آوردیم و بهیجده قسم مساوی وثلثان قسمی کردیم پس از طرف این خط خطی بر وی قائم کردیم بسبب آنکه طول وعرض سمرقند بیش از طول مکه است پس از آنجا که نقطه اتصال است ازاین خط هم بان مقدار اول بیست ویکقسم و ثلثی جدا کردیم و بر منتهای این اقسام نشانی کردیم و میان آن نشان و میان طرف دیگر از خط نصف النهار خطی مستقیم کشیدیم وآن خط برسمت قبله سمرقند بودبراینصورت که نوشته‌اند و این طریقه تقریبی است و طریقه اول بتحقیق نزدیکتر است و این طریقه در شهری که عرضش چند عرض مکه باشد نرود

اینست تمامی آنچه خواستیم که در این باب بیان کنیم والله اعلم بالصواب

باب سیزدهم

در بیان معنی فجر و شفق

شك نیست که روشنائی روز از روشنائی آفتاب است پس چون آفتاب در زیر زمین بود سایهٔ زمین بر بالای زمین بود بر شکل مخروطی چنانکه درباب کسوف بیان کرده‌ایم و هوائی که بروشنائی آفتاب روشن شده بجوانب این مخروط محیط باشد پس حواشی و جوانب مخروط ظل از آن هوای روشن روشنائی پذیرد لیکن روشنائی آنهوا دراجزاء مخروط ظل بسیار نبود زیرا که روشنائی ضعیف است بمیانه مخروط ظل نرسد و چون وقت شب بود ما در میانه گاه مخروط باشیم در غایت تاریکی و چون آفتاب باقق مشرق نزدیك شود مخروط ظل از سمت سر میل کند و طرف حواشی شرقی او بما نزدیکتر آید و گفتیم که این حواشی از روشنائی هوا روشنائی پذیرفته باشد وچنانکه یکبارگی آن روشنائی ضعیف نبود پس بصر وقت صبحگاه آن روشنائی را دریابد و به بیند و هرچند آفتاب باقق مشرق نزدیکتر میشود میل مخروط از سمت سر زیادت میگردد و اجزاء که روشنائی پذیرفته است یعنی حواشی ظل بروی زمین نزدیکتر میشود تا آنگاه که آفتاب برآید و اول که بوقت سحرگاه نزدیکی صباح این روشنائی پدید آید

در هوا دراز باشد و باریك چون عمودی بود بر افق مشرق و این را صبح کاذب خوانند و عرب این را بدنبال گرگ تشبیه کرده است از بهر باریکی و درازی او و نیك ضعیف باشد چنانکه از وی روشنائی بزمین نیفتد بلکه زمین همچنان تاریك باشد پس آن روشنائی اندك اندك زیادت میشود تا آنگاه که طول و عرض گیرد و در عرض افق منبسط شود و این صبح صادق بود و افق مشرق پرنور و ضیاء و روشنائی گردد وهر لحظه زیادت میشود تابمیان گاه آسمان رسد و زیادت میگردد تا افق مشرق سرخ گردد پس آفتاب برآید و چون حال فجر دانستی حال شفق هم برین قیاس می کن حال او برعکس حال فجر است چنانکه در فجر بتدریج روشنائی پدید می آید و در شفق بتدریج کم می شود و قوسی که از دایره ارتفاع آفتاب میان آفتاب و میان افق باشد در آن وقت که اول فجر طلوع کند هفده درجه یاهجده درجه باشد وهمچنین در آنوقت که آخر شفق غروب کند میان آن نقطه غروب وآفتاب از دایرهٔ ارتفاع همین مقدار باشد واین را قوس انحطاط خوانند و مطالع این قوس مختلف باشد چنانکه دانستهٔ و بدین سبب است که زمانی که میان بر آمدن صبح و بر آمدن آفتاب باشد مختلف باشد در هر روزی و همچنین زمانی که میان صبح و بر آمدن آفتاب باشد مختلف بود در هر روزی و همچنین زمانی که میان فرو شدن آفتاب و فروشدن شفق باشد مختلف بود

باب چهاردهم

در معنی تاریخ و سال و ماه و روز و شب و ساعات

حقیقت تاریخ مدتی است معلوم که از میان حادث گشتن کاری باشد مشهور چون ظاهر شدن ملتی و دولتی یا واقعهٔ هایل چون طوفان و زلزله و مانند آن و میان اوقات حوادث دیگر که آن حادثهٔ مشهور را مبدء سازند تا زمانی که میان آن حادثه و میان حوادث دیگر بود بدانند اما سال بر دو قسم است سال شمسی وسال قمری.

سال شمسی زمان یکدور فلك آفتابست که آفتاب چون از نقطه حمل مفارقت کند بحرکت فلك خویش دیگر بار بان نقطه رسد این مدت را یکسال شمسی خوانند و هر نقطهٔ را از بروج که مبدء سال سازی شاید لیکن نقطهٔ اول حمل را مبدء کرده اند چون آفتاب بنقطهٔ حمل تحویل کند اول سال شمسی بود و درمدت دور او اختلاف کرده اند بعضی گفته اند که سیصد و شصت وپنج شبانه روز و ربع باشد و در عدد روزها هیچ خلاف نیست در مقدار این کسر است واین را فضل دور خوانند پارسیان میگویند که پانزده دقیقه است و سی ثانیه و بیست وچهار ثالثه وبطلمیوس میگوید که ربع روزی است الا سه جزو وبیست و چهار دقیقه از سیصد و شصت جزو از شبانروزی اینست زمان سال شمسی بر خلاف رایها.

اما سال قمری مدت دوازده ماه باشد ـ عدد روز های آن از عدد روز های سال شمسی بده روز و بیست ساعت و نیم مستوی کمتر باشد و ساعت مستوی پس از این بیان کنیم اما حقیقت ماه زمان بازآمدن قمر است بحرکت تقویم خویش بر وضع مخصوص که اورا با آفتاب بوده باشد و آن وضع رامبداء حرکت او ساخته باشند و ظاهرترین اوضاع با آفتاب هلال غربی است پس آنرا مبداء ماهها ساخته اند الا آنکه این وضع باختلاف ابعاد اواززمین بگردد واز اینست که دیدن هلال را هیچوقت معین نیست که از آن در بگذرد و اهل حساب بدین وضع التفات نکردند مگر در امور شرعی بلکه مبداء ماه از اجتماع آفتاب وماه نهادند و زمانیرا که میان دو اجتماع باشد ماه خوانند و آن بیست و نه روز و سی و یك دقیقه و بنجاه ثانیه باشد پس از جهت این کسر یك ماه سی روز نهادند و یکی بیست و نه روز پس روز های سال قمری سیصد و پنجاه و چهار روز وخمس و سدسی روزی باشد اما شبانروز زمانی باشد که آفتاب بحرکت فلك اعظم از دایره نصف النهار مفارقت کند و دیگر بار آنجا باز رسد یا از دایره افق مفارقت کند و دیگر بار بوی باز رسد و این زمان از زمان یك دور معدل النهار باندکی زیادت باشد برای آنکه چون ما فرض کنیم که آفتاب درنقطه اول حمل باشد آن وقت که بدایره نصف النهار رسیده باشد چون فلك بگردد تادیگر روز نقطه اول حمل بدایره نصف النهار باز رسد یکدور معدل النهار تمام شود و

آفتاب هنوز بدایره نصف النهار نرسیده باشد زیرا که او درین یکشبانه روز بحرکت خاص خویش قوسی را ازاول حمل قطع کرده باشد و چون بدایرهٔ نصف النهار باز رسد نقطه دیگر از معدل النهار با آفتاب بردایره نصف النهار باشد پس زمانی که میان مفارقت آفتاب بود از دایره نصف النهار و میان باز آمدن او بان دایره یکدور معدل النهار بود با زیادتی قوسی از معدل النهار که آن قوس مطالع بهت آفتاب است اینست مدت شبانروز الا آنکه این روزها همچند یکدیگر نباشند زیرا که این قوس که مطالع بهت آفتابست مختلف است که قوسها که آفتاب از فلك بروج قطع کند در هرشبانروزی یکسان نیست پس بسبب اختلاف سیر آفتاب زمان شبانروز مختلف شود و اگر نیز تقدیر کنیم که سیر آفتاب مختلف نباشد قوسها که هر شبانروزی قطع کند چند یکدیگر باشند اما مطالع آن قوسها مختلف بود چنانکه دانستهٔ پس بدین دو سبب مدت شبانروز مختلف بود و اهل صناعت شبانروز را بدو قسم کرده‌اند حقیقی ووسط . حقیقی زمان یکدور معدل النهار بود و زیاده قوسی از معدل النهار که آن مطالع قوسی بود از فلك البروج که آفتاب در آن شبانروز قطع کرده باشند و وسط زمان یکدور معدل النهار بود و زیادت قوسی که همچندوسط آفتاب باشد واین شبانروز وسط را در زیجها وضع کنند از بهر بیرون آوردن اوساط کواکب و تفاضلی که میان روز های حقیقی وروزهای وسطی باشد آنرا تعدیل الایام بالیالیها خوانند اما شبانروز شاید

که ازدایره افق نصف النهار گیرند لیکن منجمان از دایرهٔ نصف النهار گیرند ایشانرا در آن فایدهها است و ازآن جمله اینستکه اگر ابتداء از دایره افق گیرند اختلاف روزها بسبب مطالع یکی نباشد زیراکه مطالع یك قوس از فلك البروج باختلاف مساکن نگردد اماچون ابتداء ازدایره نصف النهار کنند اختلاف که در مطالع افتد یك اختلاف باشدکه دایره نصف النهار درهمه آفاق بمنزلت دایره افق است بفلك مستقیم و مطالع فلك مستقیم مختلف نشود باختلاف اماکن اما عرب ابتداء شبانروز از وقت فرو شدن آفتاب نهادند زیراکه ماههای ایشان مبنی بر دیدن هلال است اما پارسیان و رومیان ابتداء از وقت بر آمدن آفتاب گیرند اما زمان نهار میان بر آمدن آفتاب و فروشدن او باشد و زمان شب میان فروشدن آفتاب و بر آمدن اوباشد و در شریعت زمان روز میان برآمدن صبح و فرو شدن آفتاب باشد . اما ساعت بردو قسم است مستوی و معوج - مستوی جزوی باشد از بیست و چهار جزو شبانروزی و اجزاء این ساعت پانزده زمان باشد و هر گز مختلف نشود زیراکه چون دور فلك راکه سیصد و شصت درجه است بربیست وچهار قسمت کنیم هرقسمتی پانزده درجه بیرون آید وچون روزگار زیادتر گرددعددساعات اوزیادت گردد وچون کوتاه گردد ساعات کمتر گرددزیراکه قوس النهار وقت باشدکه از قوس الیل زیادهتر بود و وقت باشد که کمتر بود و یاد کردیم که زمان شبانروزی از

یك دور معدل النهار بیش است بقوسی که مطالع بهت آفتاب است پس برین قیاس بایستی که زمان هر ساعتی پانزده جزو وچیزی بود زیرا که چون دور وآن قوس زیادتی بربیست وچهار قسمت کنیم قسمی پانزده درجه و چیزی باشد لیکن این زیادتی رااعتبار نکردهاند در قسمت ساعات تا مضبوط بماند اما ساعت معوجه هر یکی از آن جزوی باشد از دوازده جزو روز یا شب اگر چه روز دراز بود یا کوتاه و اجزاء این ساعات مختلف شود اما عددش مختلف نشود بدرازی روز یا شب و ساعات مستوی را اجزاء مختلف نشود و عدد مختلف شود که قوس النهار اگر چه دراز بود یا کوتاه بدوازده قسم میکنند وهمچنین قوس اللیل بود . اجزاء ساعات روز بیش از اجزاء ساعات شب باشد لیکن ایـن اختلاف را اعتبار نکردند بلکه عدد و ساعات اعتبار کردند پس بدین سبب این را ساعات معوجه خوانند و منجمان هر ساعتیرا بشصت قسمت کردهاند و آنرا دقایق خوانند چنانکه عادت ایشان است در قسمت بروج باجزاء ستین اینست جمله آنچه خواستیم که از حال سال و ماه و روز و شب و ساعت بیان کنیم چون بدان جمله که در صدر کتاب ضمان کرده بودیم که بیان کنیم وفا کردیم از شرح احوال فلك و کواکب و حرکات آن و احوال زمین و آنچه بدان تعلق دارد فارغ گشتیم و یك مسئله غریب که از فروع اختلاف ایامست بیاریم و کتابرا بدان ختم کنیم و این مسئله اینست که عدد ایام یك سال شمسی باضافت باسه شخص تواند بود که مختلف شود تا در حق یك شخص عدد آنسیصد

و شصت و پنج روز و ربعی باشد و در حق یك شخص سیصد و شصت و چهار روز و ربعی و در حق یك شخص سیصد وشصت و شش روز و ربعی و بیان این سخن‌ها بدانست که سه شخص فرض کنیم که بیك موضع جمع شوند در یك وقت معین و فرض کنیم که در نصف‌النهار آن روز که آفتاب باول حمل تحویل کند و آن روز اول سال شمسی بود پس اتفاق افتد که در نصف‌النهار آن روز در وقت آنکه آفتاب بحمل تحویل کندیك شخص از آن سه شخص بسوی مشرق رود یك بسوی مغرب و آن سیم هم بر جای خویش می‌باشد و این هر دو شخص که رفته اند و هر روزی هر یکی چندان بروند که ازدورزمین حصه‌وسط آفتاب باشد پس بر توالی روزها هر یکی بدین مقدار که گفتیم برفتند و با هر یکی جریده‌ها و روزنامه باشد که روز که نو گردد بر آن روزنامه نشان کنند تا تاریخ رفتن آن نزدیك آن شخص سوم و آن موضع معین نبشته باشد تا آن حساب مضبوط باشد چون زمین کره شکل است لابد آن شخص که بجانب مشرق رفته است ازجانب مغرب بدان موضع که ازوی رفته باشد بازرسد وآنکس که بجانب مغرب رفته باشد ازسوی مشرق بدان موضع که ازوی رفته باشد بازرسد وچون هرروزی هریك ازایشان همچندآن دیگر می‌رود ویکبار از آن موضع رفته باشندوهیچ درراه بمنزلی قرار نگرفته باشند شك نیست که هر دو بیکبار بدان موضع باز رسند اکنون اتفاق افتاد که هر یك بدان موضع بنزدیك آن‌شخص

ثالث باز رسیدن آفتاب بحمل بود سال نومی باشد پس این شخص ساکن ایشان را گفت که چند روز است که تا شما از اینجا برفته اید این کسی که بسوی مشرق رفته بود گفت مدت غیبت ماسیصد و شصت و شش روز است و امروز بدین حساب که ما از اینجا برفته‌ایم روز شنبه است و این کسی که بجانب مغرب رفته بود گفت چنین نیست بلکه مدت غیبت ما سیصد و شصت و چهارروز است و امروز روز پنجشنبه است و این شخص مقیم گفت که شما هر دو غلط میکنید مدت غیبت شما سیصد و شصت و پنج روز است و امروز آدینه است میان ایشان خلاف افتاد و هر یك روزنامه خویش بیرون آوردند و حساب کردند و تاریخ وعددی هرروزی که نوشته بودند بدیدند روزنامه هر یکی همچنان بود که آنکس خبرداده بود تعجب ایشان زیاده گشت واین حادثه‌را بنزدیك قاضی عقل برافراشتند عقل هر یکی رادردعوی او تصدیق کرد و گفت امروزدرحق تو شنبه است ومدت غیبت توسیصد وشش روزاست و آن دیگرچنانست که میگوید و آن ثالث همچنانست که میگویند ایشان گفتند مارا از این حال بیان کن عقل گفت بیان اینست که دانسته باشید آفتاب بسمت سرساکنان مشرق پیش‌از آن وقت رسد که بسمت سرساکنان مغرب پس این کسی از این موضع بسوی مشرق رفته باشد و آن وقت که میرفت آفتاب اینجا بر سمت سر او بود که وقت نصف‌النهار بود چون یك منزل بر طریقت آفتاب بسوی مشرق شد دیگر روز که آفتاب بسمت سراورسد یك‌شبانه روز تمام شود وهنوز آن لحظه آفتاب بسمت سراین شخص مقیم نرسیده باشد وچون آفتاب‌بسمت

روز تمام شده باشد و از شبانروز دوم اندکی گذشته که مغربی
را آفتاب هنوز بسمت سر نرسیده باشد و یکشبانروز تمام نشده
باشد پس چون مغربی را یکشبانروز تمام شود مقیم رایکشبانروز
و چیزی گذشته باشد و مشرقی را یکشبانروز و مقدار دیگر
بیش ازآنکه مقیم را گذشته باشد رفته باشد پس زمان یکشبانروز
مشرقی کم از زمان یکشبانروز مقیم است و زمان یکشبانروز
مقیم کم از زمان یکشبانروز مغربی است و این زیادت ها که در
مدت یکسال جمله شود باضافت با مقیم یکشبانروز بود پس چون
بر مقیم سیصد و شصت و پنج روز بگذشته بر مشرقی سیصد و
شصت و شش روز بگذشته باشد و بر مغربی سیصد و شصت و
چهار روز بیش نگذشته باشد پس هر یکی در دعوی خود راست
گوی باشند و امروز در حق یك شخص آدینه است و در حق
آندیگر شنبه و در حق آندیگر پنجشنبه و چون هر یکی ازین
دو شخص بمقدار آن میروند که از زمین حصه وسط آفتابست
حساب آن تقاضا کند که مبلغ آن تفاوت نسبت بان شخص مقیم
بمقدار یکشبانروز باشد و به نسبت با مشرقی و مغربی بمقدار دو
روز پس بسبب آنکه یك سال شمسی در حق سه شخص مختلف
شود معلوم شد و این مسئله از غرائب و نوا در مسائل است در
آخر این باب آوردیم و کتاب بروی ختم کردیم بعون الله وحسن
توفیقه والله اعلم بالصواب

